АГРЕГАТЫ ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

типов АД-10-Т/230 и АД-10-Т/400

(унифицированные)
(Краткое описание и инструкция по эксплуатации)

Издание 1-е

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЧАСТЬ I.

ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА И РАБОТЫ ОТДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ И СИСТЕМ АГРЕГАТОВ

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА И РАБОТЫ ОТДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ И СИСТЕМ АГРЕГАТОВ

ГЛАВА I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

§ 1. Назначение агрегатов

Агрегаты типов АД-10-Т/230 и АД-10-Т/400[1] предназначены для питания различных потребителей в полевых условиях переменным трехфазным током с частотой 50 герц при напряжении соответственно 230 или 400 вольт в пределах их номинальной мощности.

В дальнейшем изложении, в случае, когда содержание относится к обоим агрегатам указанных выше типов, они именуются «агрегат», в противном случае указывается тип агрегата, например АД-10-Т/230.

§ 2. Комплектность агрегатов

В комплект агрегата входят:

1. Агрегат дизель-электрический 1 шт.
2. Запасные части, инструмент и принадлежности. 1 компл.
3. Эксплуатационно-техническая документация. 1 компл.

Комплектование агрегата производится согласно ведомости комплектации, входящей в комплект его документации.

§ 3. Основные технические характеристики агрегатов.

Наименование характеристики	Тип агрегата	
	АД-10-Т/230	АД-10-Т/400
1. Общие данные		
1. Мощность номинальная, квт	10	
2. Род тока	перемен.	трехфазн.
3. Напряжение линейное номинальное, вольт .	230	400
4. Ток номинальный, ампер.	31,5	18
5. Частота номинальная, герц.	50	
6. Коэффициент мощности номинальный	0,8	
7. Режим работы .	длительный	
8. Длительность непрерывной работы при номинальной мощности не менее, часов.	72	

[1] Входящие в обозначение типа агрегата буквы и цифры обозначают следующие: «АД»—агрегат дизельный, цифры «10»—номинальную мощность в квт, «Т»—род тока (трехфазный), цифры «230» или «400»—номинальное напряжение генератора в вольтах.

Наименование характеристики	Тип агрегата	
	АД-10-Т/230	АД-10-Т/400
9. Длительность 10%-ной перегрузки по мощности не более, часов	1	
10. Номинальная мощность агрегата обеспечивается при:		
а) высоте над уровнем моря, м	1000	
б) относительной влажности до, %.	98	
в) температуре окружающей среды, °C	—50÷+50	
11. Расход топлива при номинальной мощности не более, кг/час	4,5	
12. Расход масла при номинальной мощности не более, кг/час	0,01	
13. Длительность работы при номинальной мощности без дополнительной заправки топливом не менее, часов.	4	
14. Габаритные размеры не более, мм		
длина	2160	
ширина	970	
высота	1400	
15. Вес агрегата с ЗИП, полностью заправленного не более, кг	1445	

2. Двигатель и обслуживающие его системы питания, контроля и управления

1. Двигатель	
Марка	4ч—8,5/11
Тип	четырехцилиндровый бескомпрессорный однорядный четырехтактный дизель с самовоспламенением топлива от сжатия, с верхним расположением клапанов, с жидкостным охлаждением.
Мощность номинальная, л. с.	24
Скорость вращения номинальная, об/мин	1500
Контролирование скорости вращения производится по показаниям	дистанционного тахометра типа ТЭ-204 класса точности 4.
Вес двигателя, кг	350
2. Система топливопитания двигателя	
Род топлива	топливо для быстроходных дизелей марок «ДС», «ДЛ», «ДЗ» и «ДА» ГОСТ 4749-49 или автотракторное марок «Л» и «З» ГОСТ 305-42.

Наименование характеристики	Тип агрегата	
	АД-10-Т/230	АД-10-Т/400
Удельный расход топлива при номинальной мощности не более, г/э. л. с. ч.	210+8%	
Тип топливоподкачивающей помпы	плунжерный	
Тип насоса высокого давления	четырехплунжерный, блочной конструкции	
Тип регулятора	центробежный, всережимный.	
Регулятор числа оборотов обеспечивает при установившемся тепловом режиме двигателя поддержание частоты тока (оборотов) с точностью, в %: при неизменной нагрузке, лежащей в пределах 0÷100% номинальной	±1	
после изменения нагрузки в пределах от 100 до 50 и от 50 до 100% номинальной	±3	
в момент включения и отключения нагрузки, составляющей от 100% до 0 и от 0 до 100% номинальной	±8	
при этом время установления нового режима не должно превышать, сек	5	
Форсунки	закрытые с штифтовым распылителем.	
Топливный фильтр	войлочный.	
Топливный бак	из листовой стали, штампованный, с краником спуска отстоя.	
Емкость топливного бака, л		
полная	28	
рабочая	25	
Определение уровня топлива в баке производится	дистанционно, с помощью электрического датчика БМ-25 и указателя УБ-25А	
3. Система смазки двигателя		
Тип системы	комбинированная: циркуляционная и разбрызгиванием	
Марка масла	дизельное масло МТ-16П ГОСТ 6360-52 МС-14 ГОСТ 1013-49 ДП-11 ГОСТ 5304-54	
Удельный расход масла не более г/э. л. с. ч.	4	
Давление масла на эксплуатационных режимах, кг/см^2	1,5÷3,5	
Максимальная температура масла, °С	95	
Масляный насос	шестеренчатый	
Масляные фильтры		
грубой очистки	щелевой	
тонкой очистки	картонный	

Наименование характеристики	Тип агрегата	
	АД-10-Т/230	АД-10-Т/400
Количество масла для одной заливки в картер, кг.	7÷8	
Измерение уровня масла в картере производится	с помощью мерного щупа	
Контролирование температуры масла производится по показаниям дистанционного термометра типа	ТПП	
класса точности	4	
Контролирование давления масла производится по показаниям дистанционного манометра		
типа	МТС	
класса точности	4	
4. Система охлаждения		
Тип	жидкостная, закрытая, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости, с включением в систему подогревателя и радиатора.	
Охлаждающая жидкость		
летом	вода	
зимой	антифриз В-2	
Температура воды, выходящей из двигателя, °C рекомендуемая	70÷80	
максимально допустимая	95	
Радиатор	трубчато-пластинчатый от автомобиля ГАЗ-63	
Вентилятор	осевой четырехлопастный с приводом от шкива коленчатого вала клиновым ремнем.	
Клиновой ремень	Б-1400 ГОСТ 1284-57	
Направление подачи воздуха	от двигателя на радиатор.	
Водяной насос	центробежный.	
Контролирование температуры охлаждающей жидкости производится по показаниям дистанционного термометра		
типа	ТПП	
класса точности	4	
Емкость системы охлаждения не более, л	17,5	
5. Система запуска двигателя	электрическая, с помощью пускового стартера и аккумуляторной батареи.	
Система проводки	однопроводная, плюс соединен с «массой».	
Напряжение цепей собственных нужд агрегата, в	12	

<table>
<tr><th rowspan="2">Наименование характеристики</th><th colspan="2">Тип агрегата</th></tr>
<tr><th>АД-10-Т/230</th><th>АД-10-Т/400</th></tr>
<tr><td>Тип пускового стартера</td><td colspan="2">СТ 15 с дистанционным включением.</td></tr>
<tr><td>Тип аккумуляторной батареи</td><td colspan="2">6-СТЭ-128М</td></tr>
<tr><td>Емкость аккумуляторной батареи, а-час .</td><td colspan="2">128</td></tr>
<tr><td>Количество аккумуляторных батарей</td><td colspan="2">1</td></tr>
<tr><td>Тип зарядного генератора</td><td colspan="2">Г-21, шунтовой, двухполюсный.</td></tr>
<tr><td>Тип реле-регулятора</td><td colspan="2">РР-20 или РР-24Г</td></tr>
<tr><td>Амперметр контроля величин зарядного тока</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Тип</td><td colspan="2">М5-2</td></tr>
<tr><td>Пределы измерения, а</td><td colspan="2">30-0-30</td></tr>
<tr><td>Класс точности</td><td colspan="2">2,5</td></tr>
<tr><td>Электромагнитное реле стартера</td><td colspan="2">РС-6, для дистанционного включения и выключения стартера.</td></tr>
<tr><td>Запуск двигателя производится:</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>при температуре окружающего воздуха от +5°С и выше</td><td colspan="2">с заполнением системы охлаждения водой</td></tr>
<tr><td>от +5°С до —50°С</td><td colspan="2">с заполнением системы охлаждения низкозамерзающей жидкостью, с последующим разогревом подогревателем.</td></tr>
<tr><td>Тип подогревателя</td><td colspan="2">с ручным приводом, факельный, с воспламенением факела от электрической свечи накала, с встроенным топливным насосом, вентилятором для подачи воздуха в камеру сгорания и распыливания топлива и циркуляционным насосом для создания циркуляции жидкости в системе подогрева.</td></tr>
<tr><td>6. Система подачи воздуха</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>тип воздухоочистителя</td><td colspan="2">инерционно масляный с проволочной сеткой.</td></tr>
<tr><td>7. Система отвода выхлопных газов</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Глушитель</td><td colspan="2">цилиндрический, однокамерный.</td></tr>
<tr><td>Соединение глушителя с выхлопным трубопроводом двигателя</td><td colspan="2">с помощью трубопровода и фланцев.</td></tr>
<tr><td>Отвод газов при размещении станции в закрытом помещении . .</td><td colspan="2">с помощью двух гибких металлических рукавов.</td></tr>
</table>

Наименование характеристики	Тип агрегата	
	АД-10-Т/230	АД-10-Т/400

Защита от попадания атмосферных осадков в систему обеспечивается	с помощью поворотного колена на выходном патрубке глушителя.

3. Электрическая часть агрегатов

1. Генератор[1])	
Тип	ДГС-81-4ЩФ2 синхронный с электромашинным возбудителем и с самовентиляцией.
Исполнение	брызгозащищенное фланцевое.
Схема соединения обмоток	звезда с выведенным нулем.
Тип возбудителя	ВС-13/7 четырехполюсный шунтовой, прифланцован к переднему щиту генератора.
Мощность возбудителя, квт	1
Напряжение, в	40
Ток, а	25
Скорость вращения, об/мин	1500
Привод возбудителя	непосредственно от вала генератора.
Тип и размер щеток (в мм)	
генератора	ЭГ-4; 8x10x35
возбудителя	«
Вес генератора с возбудителем, кг	300
Соединение генератора с двигателем.	фланцевое, с передачей вращающего момента зубчатой соединительной муфтой

4. Характеристики электрической схемы

Электрическая схема агрегата обеспечивает:	
отклонение линейного и фазового напряжений при несимметричной нагрузке, лежащей в пределах до 25% от номинальной, не более, %	10
автоматическое поддержание напряжения при любом изменении симметричной нагрузки с коэффициентом мощности от 1 до 0,8, лежащей в пределах от 0 до 100% номинальной с точностью, в %	±3 от среднерегулируемого значения

[1] Мощность, напряжение, ток, частота, коэффициент мощности, скорость вращения и режим работы генератора соответствуют аналогичным данным агрегатам и указаны в начале настоящего параграфа.

Наименование характеристики	Тип агрегата	
	АД-10-Т/230	АД-10-Т/400
от 50 до 100%	±2 от среднерегулируемого значения	
и при переходных режимах, при сбросе и набросе нагрузки, составляющей от 50 до 100% номинальной, %	±12 от номинального значения	
при этом длительность переходного режима не должна превышать, сек.	3	

ПРИМЕЧАНИЕ: Среднерегулируемое напряжение определяется как полусумма наибольшего и наименьшего значений напряжений, получаемых при изменении нагрузки, соответственно, в пределах от 50 до 100% или от 0 до 100% от номинальной с коэффициентом мощности в пределах от 1 до 0,8.

запуск асинхронного короткозамкнутого электродвигателя мощностью, квт.	7, нагруженного на 30%.	
10%-ную перегрузку по току длительностью не более, часов	1	
возможность установки напряжения при любой симметричной нагрузке, лежащей в пределах от 0 до 100% номинальной, и коэффициенте мощности 0,8÷1 в пределах, %	95—100 от номинального значения	
устойчивую параллельную работу нескольких агрегатов с возможностью отключения и включения их в работу без перерыва питания потребителей.		
Величина сопротивления изоляции относительно корпуса и между любыми электрически разобщенными цепями при относительной влажности до 98% в холодном состоянии не менее, мегом	0,5	

5. Аппараты и приборы главной цепи

Тип автоматического выключателя генератора	АЗ114/1 трехполюсный с тепловым и электромагнитным расцепителями.	
Уставка теплового расцепителя, а	37	20
Уставка электромагнитного расцепителя, а	400	200
Тип амперметра	Э-421, электромагнитный	
Пределы измерения, а	0-50	0-30
Тип трансформатора тока	0-49У	
Коэффициент трансформации по току	50/5	
Тип вольтметра	Э-421, электромагнитн.	
Пределы измерения, в	0-250	0-460 с добавочным сопротивлением

Наименование характеристики	Тип агрегата	
	АД-10-Т/230	АД-10-Т/400
Тип ваттметра	Д-700	
Пределы измерения, квт	5-0-15	10-0-30
Тип трансформатора параллельной работы	ТПР	
Коэффициент трансформации по току	50/1	25/1

Агрегаты изготовляются в закрытом исполнении — с кожухом, который может быть снят без демонтажа каких-либо узлов агрегата, кроме глушителя и трубопровода его подсоединения к выхлопному коллектору двигателя.

Конструкция агрегатов предусматривает возможность установки их на транспортные средства (прицепы, автомобили и пр.), а также использование их как стационарной электрической установки.

Скорости транспортировки агрегатов не должны превышать скоростей, допускаемых для автотранспорта в соответствии с состоянием дорог.

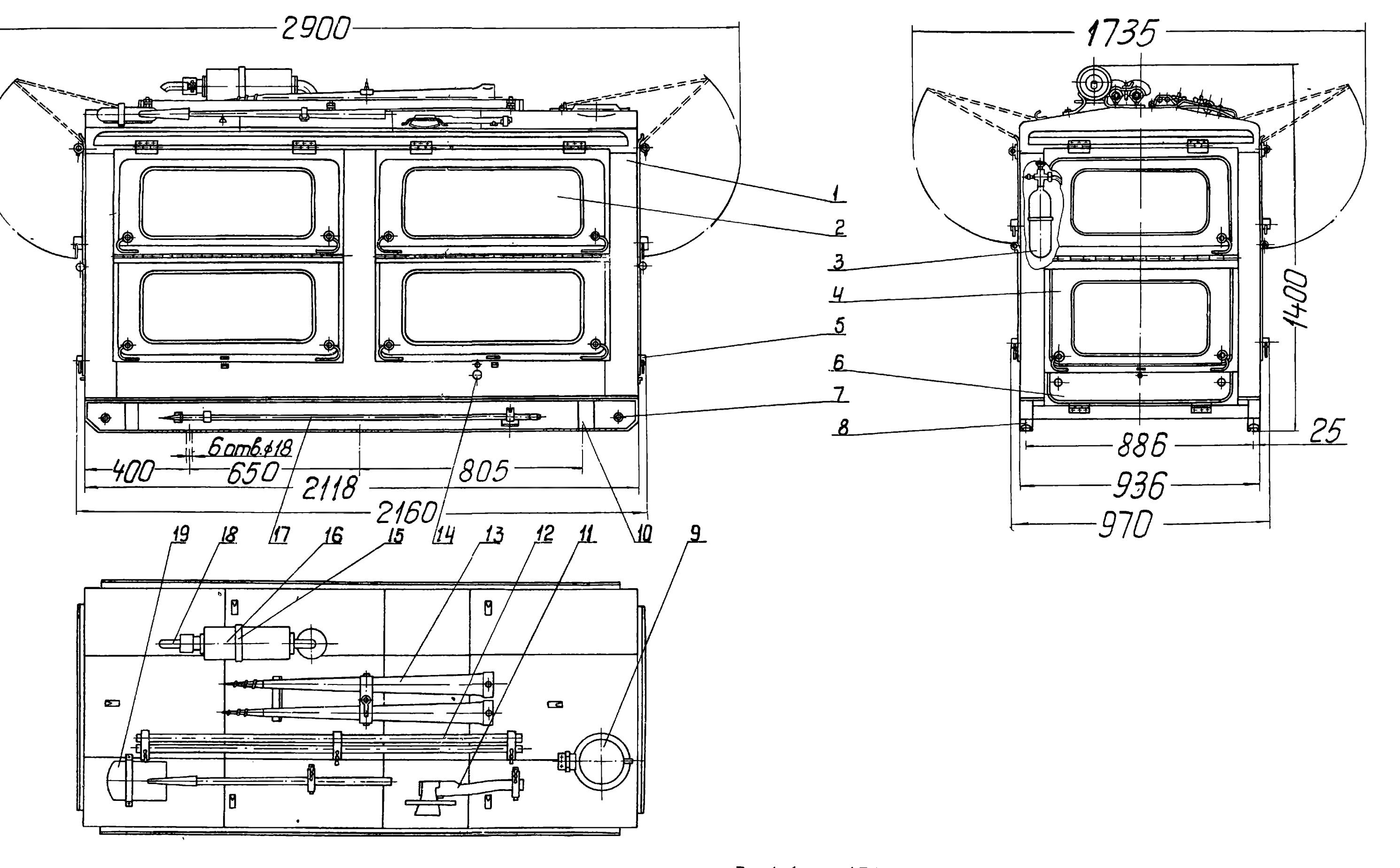


Рис. 1. Агрегат АД-10-Т

1 — кожух; 2 — дверка боковая; 3 — огнетушитель; 4 — дверка торцовая; 5 — задор; 6—дверка откидная; 7—болт заземления; 8—рама; 9—крышка; 10—пластина для подъятия или перемещения агрегата; 11—топор; 12—гибкий металлорукав; 13—бурав для заземления; 14—лючок для вывода шланга слива масла; 15—хомут крепления глушителя; 16—глушитель; 17—лом; 18—выхлопная труба; 19—лопата.

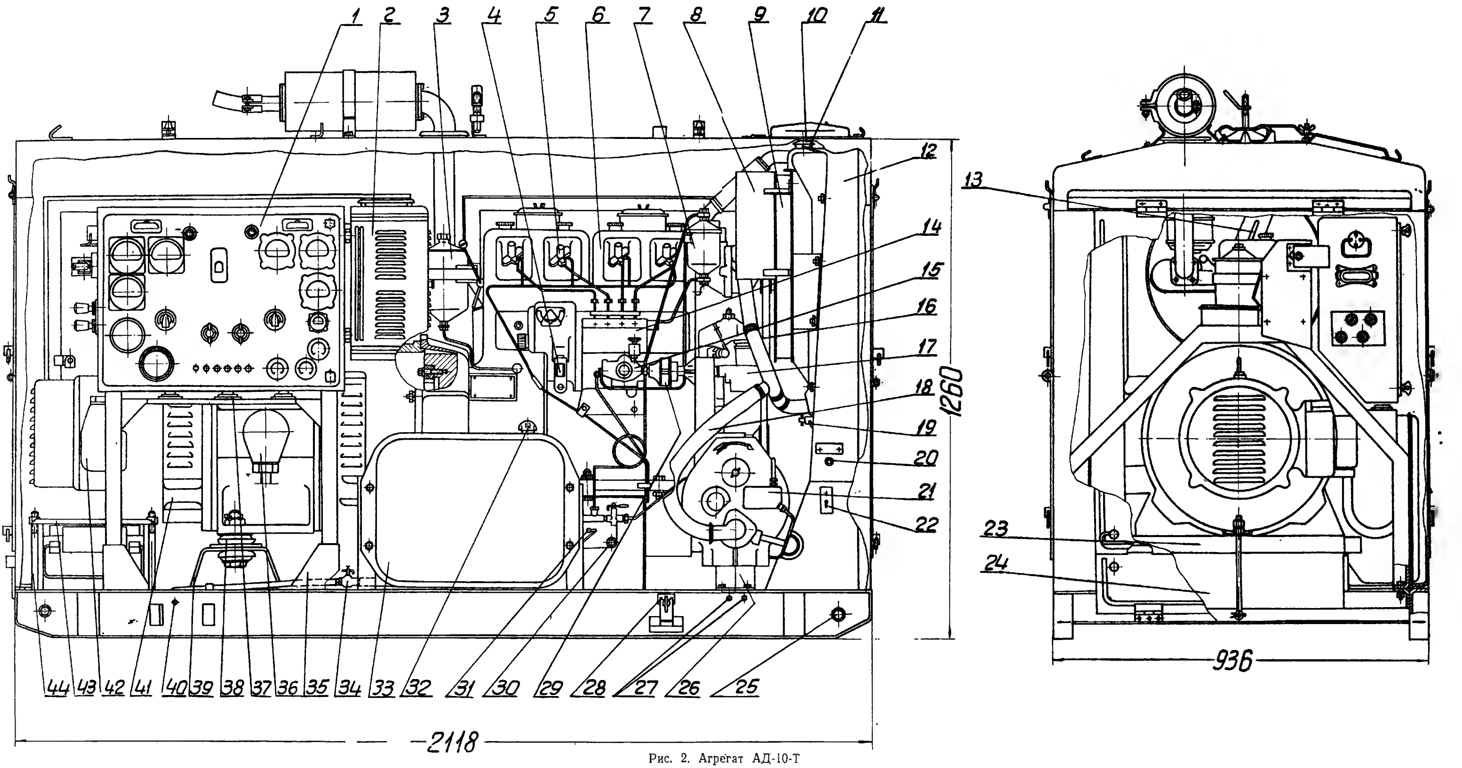


Рис. 2. Агрегат АД-10-Т

(Вид стороны щита управления и возбудителя генератора.)

1—щит управления; 2—блок регулирования напряжения; 3—фильтр очистки масла; 4—уровнемерная трубка масла; 5—форсунка; 6—колпак крышки цилиндров; 7—топливный фильтр; 8—ограждение вентилятора; 9—диффузор; 10—крышка радиатора; 11—пароотводная трубка; 12—стойка радиатора; 13—вентилятор; 14—топливный насос; 15—топливоподкачивающая помпа; 16—ремень привода вентилятора; 17—датчик тахометра; 18—шланг подключения подогревателя; 19—краник слива воды из радиатора; 20—кнопка включения стартера; 21—подогреватель; 22—выключатель свечей подогревателя; 23—крышка аккумуляторной батареи; 24—аккумуляторная батарея; 25—болт заземления; 26—кронштейн крепления подогревателя; 27—трубки слива воды; 28—зажим крепления лома; 29—муфта привода топливного насоса; 30—кран слива масла; 31—датчик термометра масла; 32—крышка топливного бака; 33—топливный бак; 34—кран слива топлива; 35—стойка щита управления; 36—коробка выводов генератора; 37—амортизатор резино-металлический; 38—амортизатор; 39—опора; 40—трубка слива топлива; 41—генератор; 42—коробка выводов возбудителя; 43—прижим аккумуляторной батареи; 44—болт шарнирный.

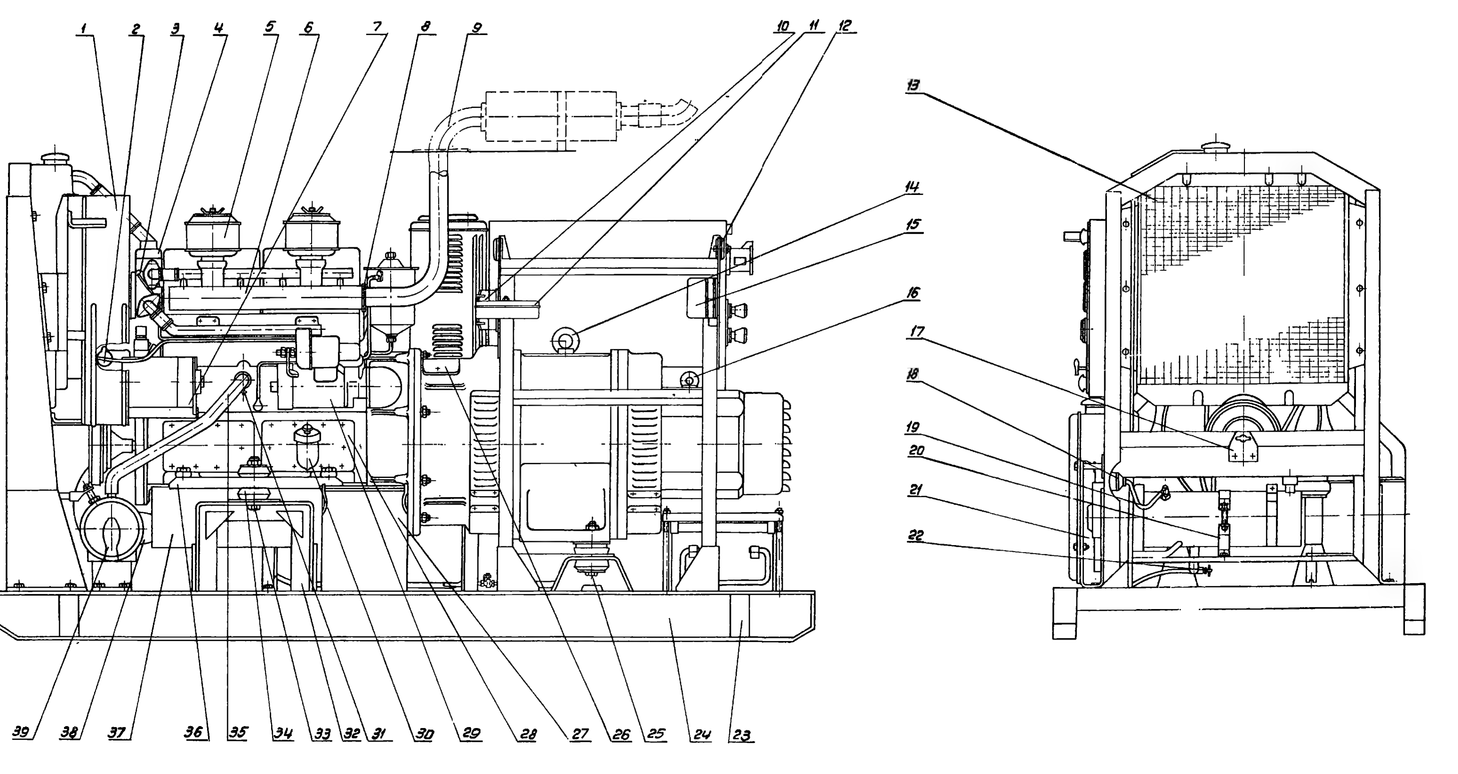


Рис. 3. Агрегат АД-10-Т

(Вид со стороны выхлопного коллектора и радиатора)

1—ограждение вентилятора; 2—датчик давления масла; 3—датчик термометра воды; 4—коробка термостатная; 5—фильтр воздушный; 6—коллектор; 7—зарядный генератор; 8—фланец подсоединения выхлопной трубы; 9—выхлопная труба; 10—плафон освещения; 11—коробка капилляров; 12—амортизатор резино-металлический; 13—радиатор; 14—рым-болт; 15—реле-регулятор; 16—рым-болт; 17—кронштейн рукоятки; 18—штепсельное соединение провода подогревателя; 19—провод подключения подогревателя; 20—хомут; 21—кронштейн крепления топливного бака; 22—кран слива воды из подогревателя; 23—пластина для поднятия или перемещения агрегата; 24—рама; 25—болт крепления генератора; 26—лючок генератора; 27—ведро; 28—лючок двигателя; 29—стартер; 30—горловина для заливки масла; 31—краник слива воды из двигателя; 32—опора; 33—болт крепления двигателя; 34—амортизатор; 35—шланг подключения подогревателя; 36—кронштейн двигателя; 37—поддон двигателя; 38—газовод; 39—рукоятка подогревателя.

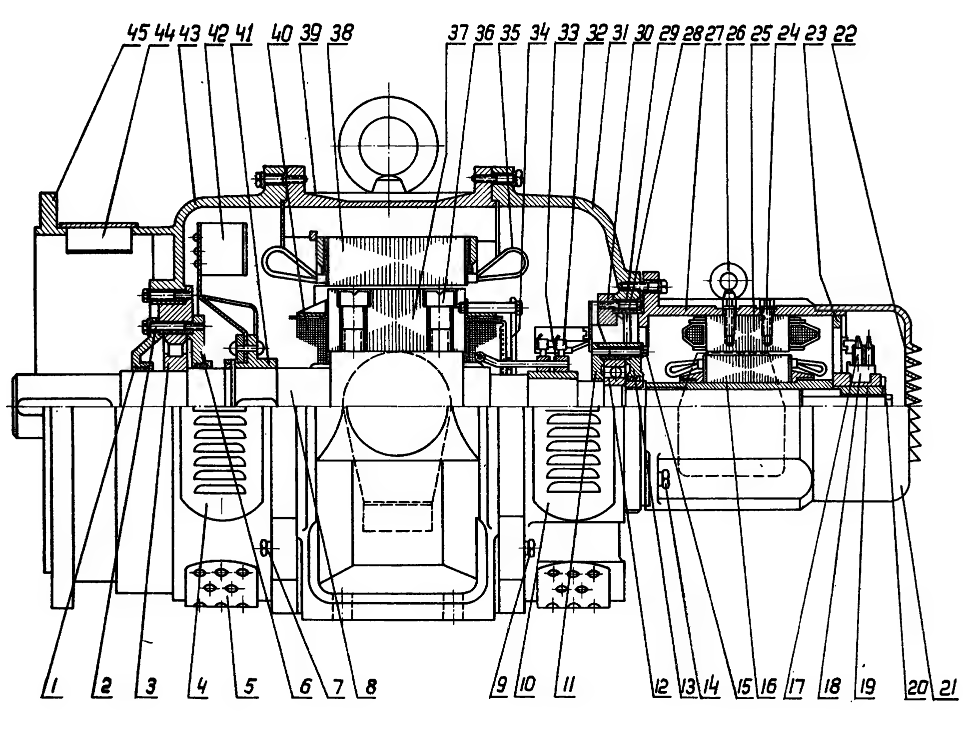


Рис. 4. Генератор типа ДГС81-4ЩФ2

1—крышка подшипника лабиринтная; 2—болт крепления крышек; 3—роликоподшипник; 4—пластина вентиляционная; 5—сетка вентиляционная предохранительная; 6—крышка подшипника; 7—болт крепления заднего щита; 8—вал генератора; 9—болт крепления переднего щита; 10—пластина вентиляционная; 11—крышка подшипника; 12—шарикоподшипник; 13—крышка подшипника; 14—болт крепления возбудителя; 15—болт крепления крышек; 16—якорь возбудителя; 17—щетка; 18—коллектор; 19—втулка якоря возбудителя; 20—болт крепления якоря возбудителя; 21—крышка возбудителя; 22—жалюзи; 23—траверса возбудителя; 24—болт крепления полюсов; 25—полюс; 26—рым-болт; 27—станина возбудителя; 28—трубка для смазки; 29—винт крепления капсюля подшипника; 30—капсюль подшипника; 31—щит подшипниковый передний; 32—щеткодержатель; 33—кольца контактные; 34—кольцо балансирное; 35—обмотка статора; 36—винт крепления полюсов индуктора; 37—полюс индуктора; 38—железо статора; 39—станина генератора; 40— обмотка индуктора; 41—ступица вентилятора; 42—вентилятор; 43—щит подшипниковый задний; 44—лючок генератора; 45—фланец заднего щита.

ГЛАВА II.

ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА И РАБОТЫ АГРЕГАТОВ, ИХ УЗЛОВ И СИСТЕМ

Приводимое ниже описание устройства и работы агрегатов, их узлов и систем изложено применительно к устройству агрегата АД-10-Т/230 с необходимыми дополнениями, касающимися конструктивных особенностей устройства агрегата АД-10-Т/400.

Агрегат АД-10-Т/400 отличается от агрегата АД-10-Т/230 установкой в нем генератора с номинальным напряжением 400 вольт и применением приборов и аппаратов в главной цепи в соответствии с номинальным напряжением. Остальные узлы полностью одинаковы или имеют незначительные конструктивные отличия.

Незначительные расхождения между описанием конструкции агрегата и агрегатом возможны вследствие технического развития конструкции.

§ 1. Общее устройство агрегатов

Агрегат состоит из следующих основных частей (рис. 1, 2 и 3):

а) рамы;

б) двигателя;

в) синхронного генератора переменного тока;

г) зубчатой соединительной муфты;

д) стойки щита управления;

е) щита управления электрической частью;

ж) блока регулирования напряжения;

з) системы топливопитания;

и) системы смазки двигателя;

к) системы охлаждения двигателя;

л) системы подогрева;

м) системы отвода выхлопных газов;

н) системы электрических приборов для запуска двигателя;

о) кожуха агрегата.

На опоры 39 (рис. 2) и 32 (рис. 3) рамы 24, являющейся основанием для монтажа всех частей агрегата установлен блок двигатель-генератор, состоящий из спаренных между собой двигателя и генератора переменного тока.

Соединение двигателя с генератором фланцевое, выполнено с помощью фланцев: одного, оформленного на картере маховика двигателя, и второго, оформленного на заднем щите генератора. Крутящий момент от двигателя к генератору передается с помощью зубчатой муфты, соединяющей маховик двигателя с валом генератора.

Блок двигатель-генератор крепится к опорам болтами 25 и 33 на резиновых амортизаторах 34 и 38 (рис. 2), заключенных в стальные корпусы. Благодаря наличию резиновых амортизаторов в значительной степени снижаются вибрационные усилия, действующие на блок двигатель-генератор и закрепленные на нем узлы.

В передней части агрегата на стойке 12 (рис. 2), выполненной из листовой стали, закреплен радиатор 13 (рис. 3) с диффузором 9 (рис. 2) для направления воздушного потока.

Вентилятор 13 и шкив привода зарядного генератора 7 (рис. 3) защищены ограждением 1 (рис. 3) и 8 (рис. 2).

В передней части агрегата под двигателем на кронштейне 26 (рис. 2) установлен подогреватель 21 с помощью шпилек, ввернутых в корпус подогревателя, и хомута 20 (рис. 3).

На стойке радиатора 12 (рис. 2) установлена кнопка включения стартера 20, выключатель свечей подогревателя 22, штепсельное соединение 18 (рис. 3) провода подключения подогревателя 19 и дополнительное сопротивление в цепи подогревателя.

Трубки слива 27 (рис. 2) охлаждающей жидкости из системы охлаждения, подключенные к кранам 19 (рис. 2) и 22 (рис. 3), выведены наружу агрегата через отверстия в продольном швеллере рамы.

В задней части агрегата под возбудителем генератора на раме установлена аккумуляторная батарея 24 (рис. 2), закрытая крышкой 23 и закрепленная прижимом 43 и шарнирными болтами 44.

Над генератором к раме агрегата закреплена стойка 35 щита управления. На стойке закреплен щит управления 1, блок регулирования напряжения 2, реле-регулятор 15 (рис. 3), плафон освещения 10 и коробка 11 капилляров дистанционных приборов.

Щит управления 1 (рис. 2) закреплен на стойке 35 с помощью резино-металлических амортизаторов 37 и 12 (рис. 3), препятствующих передаче вибрации и ударов, возникающих при работе двигателя и транспортировке агрегата на электроаппаратуру, размещенную в щите.

Агрегат защищен от воздействия атмосферных осадков и пыли металлическим кожухом 1 (рис. 1), закрепленным болтами через прокладку из хлопчато-бумажной тесьмы на раме агрегата.

На крыше кожуха установлен глушитель 16, гибкие металлорукава 12, бурава для заземления 13, топор 11 и лопата 19. Внутри кожуха в заднем левом углу с помощью кронштейна закреплен углекислотный огнетушитель 3.

На правом продольном швеллере рамы крепится лом 17. К левому продольному швеллеру с помощью хомута крепится ведро 27 (рис. 3).

На концах правого продольного швеллера рамы установлены два болта заземления 7 (рис. 1) для подсоединения кабеля заземления.

§ 2. Рама

Рама агрегата представляет собой сварную конструкцию, выполненную из листовой, швеллерной и угловой стали.

Основой рамы служат два продольных швеллера, соединенных между собой поперечными швеллерами. Проемы рамы закрыты от попадания снизу пыли и грязи вваренными листовыми поддонами, имеющими отверстия, закрываемые подвижными крышками, для слива масла, топлива и охлаждающей жидкости, попадающих на них при работе агрегата. Под передним отверстием расположен сливной лоток, который при установке агрегата на автоприцеп предохраняет запасное колесо от попадания на него жидкостей, сливаемых из поддона.

В передней части рамы приварены пластины для крепления стойки радиатора и кронштейна подогревателя и опоры 32 (рис. 3) для крепления передних опор блока двигатель-генератор.

К правому продольному швеллеру в средней части приварен кронштейн для крепления топливного бака.

В задней части рамы приварены опоры 39 (рис. 2) для крепления задних опор блока двигатель-генератор и два поперечных угольника для установки аккумуляторной батареи.

В продольных швеллерах предусмотрены отверстия для крепления агрегата к фундаменту или прицепу.

Для удобства перемещения агрегата волоком концы продольных швеллеров рамы скошены. По концам продольных швеллеров приварены пластины, используемые для крепления тросов при поднятии агрегата краном или перемещении его волоком.

§ 3. Двигатель

В агрегатах устанавливается двигатель-дизель марки 4ч-8,5/11, снабженный воздушным вентилятором и регулятором оборотов повышенной точности, отрегулированный на мощность 24 л. с. При установке двигателя в агрегат производится оборудование его системами топливопитания, охлаждения, подогрева, управления и контроля.

Подробное описание устройства двигателя и правила его эксплуатации изложены в описаниях и инструкциях, входящих в комплект документации агрегата.

§ 4. Генератор

Источником переменного трехфазного тока в агрегатах служат синхронные генераторы типов ДГС 81-4ЩФ2. Исполнение генераторов фланцевое, брызгозащищенное с самовентиляцией.

Фланцем заднего щита генератор крепится к картеру маховика двигателя.

Возбудителем генератора служит четырехполюсный шунтовой генератор постоянного тока без дополнительных полюсов типа ВС-13/7. Магнитная система возбудителя прифланцована к переднему щиту генератора, а якорь насажен на выступающий конец вала генератора.

Общий вид генератора ДГС81-4ЩФ2 с возбудителем изображен на рис. 4.

Описание устройства генератора и правила его эксплуатации изложены в прилагаемой к нему инструкции, входящей в комплект документации агрегатов.

§ 5. Соединительная муфта

Крутящий момент от двигателя к генератору передается через зубчатую соединительную муфту (рис. 5).

Совпадение осей коленчатого вала двигателя и вала генератора достигается установкой бурта фланца заднего щита генератора 2 в проточку картера маховика двигателя 3.

На маховике двигателя 5 закреплен болтами 4 текстолитовый зубчатый венец 10 с внутренним зубом, в который свободно входит стальная шестерня 6, ступица которой насажена на шпонке 7 на вал генератора и закреплена шайбой 8 с болтами 9. Болты 4 крепления текстолитового зубчатого венца и болта 9 стопорятся от самоотвинчивания проволокой.

Крепление фланца заднего щита генератора 2 к картеру маховика 3 осуществляется при помощи восьми резьбовых шпилек 1, ввернутых в приливы кожуха маховика.

Возможная незначительная несоосность коленчатого вала двигателя и вала генератора компенсируется зазором в зубчатом соединении.

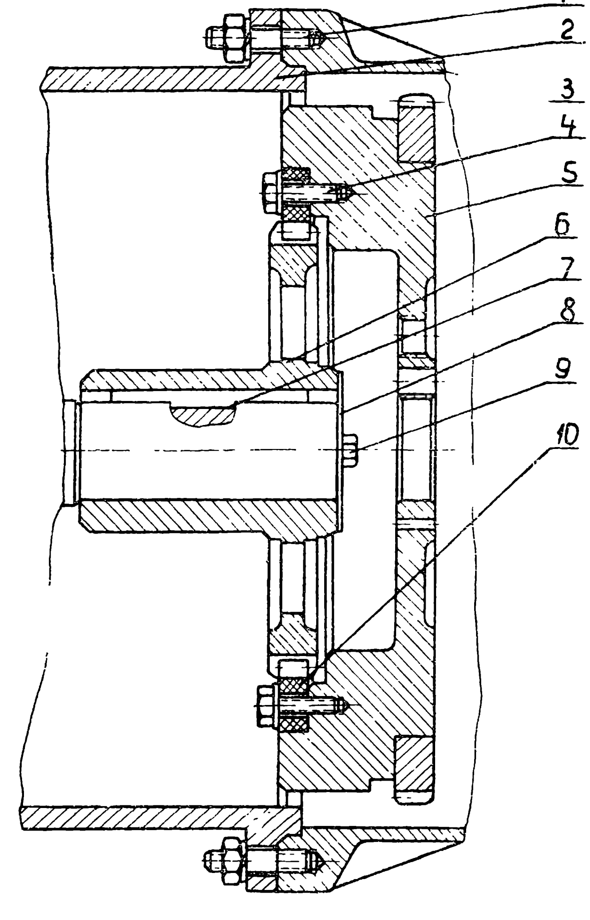


Рис. 5. Муфта соединительная.

1—шпилька; 2—фланец заднего щита генератора; 3—картер маховика двигателя; 4—болт; 5—маховик двигателя; 6—шестерня; 7—шпонка; 8—шайба; 9—болт крепления ступицы; 10—венец текстолитовый.

§ 6. Система топливопитания

Топливная система включает в себя (рис. 6): топливный бак 9, топливоподкачивающую помпу 15, топливный фильтр 3, топливный насос высокого давления 12 с регулятором оборотов, форсунки 19 и топливопроводы.

Топливная система имеет две ветви, одна из которых обеспечивает питание двигателя, вторая — питание подогревателя. Обе ветви соединяются между собой в тройнике 6 топливного бака.

Топливный бак 9 изготовлен из двух штампованных половин из листовой стали толщиной 1 мм, сваренных по периметру контактной сваркой непрерывным швом. К верхней части бака припаяна горловина с резьбовой крышкой 11, внутри которой для обеспечения плотного прилегания имеется кожаная прокладка. Забор топлива из бака производится через Г-образную трубку 7, которая впаяна в боковую стенку бака и не доходит до дна на расстояние около 10 мм. Наружный конец трубки заканчивается тройником 6, к верхнему штуцеру которого

подведен топливопровод питания двигателя 5, ко второму, горизонтальному — топливопровод питания подогревателя 2 с краном 4.

В нижней части бака ввернут кран для слива отстоя 8 из бака, конец топливопровода слива отстоя 40 (рис. 2), подсоединенного к крану, выведен наружу агрегата через отверстие в продольном швеллере рамы.

Контроль уровня топлива в баке осуществляется с помощью дистанционного датчика указателя уровня топлива 10 типа БМ-25, установленного в баке, и указателя уровня топлива 13 типа УБ-25А, установленного в щите управления.

Топливный бак закреплен на двух кронштейнах рамы агрегата, один из которых 21 (рис. 3) — с'емный.

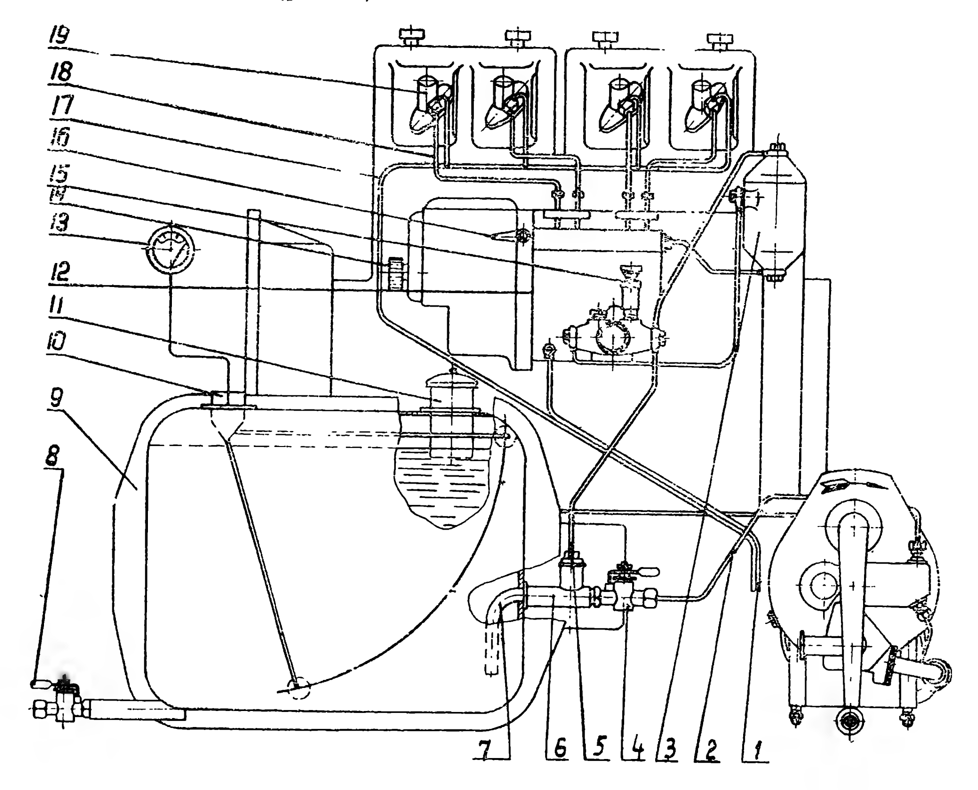


Рис. 6. Система топливопитания.

1—трубка слива топлива из топливного насоса; 2—топливопровод к подогревателю; 3—топливный фильтр; 4—кран питания подогревателя; 5— топливопровод к двигателю; 6—тройник бака; 7—Г-образная трубка забора топлива; 8—кран слива топлива из бака; 9—топливный бак; 10—датчик указателя уровня топлива; 11—горловина бака с крышкой; 12—топливный насос высокого давления; 13—указатель уровня топлива; 14—головка ручной регулировки подачи топлива; 15—топливоподкачивающая помпа; 16—рычаг выключения подачи топлива; 17—трубка слива топлива из форсунок; 18—трубка высокого давления; 19—форсунка.

Топливоподкачивающая помпа 15 (рис. 6) двигателя всасывает из бака 9 топливо и подает его в фильтр 3. Очищенное топливо из фильтра поступает в насос высокого давления 12, откуда под большим давлением подается по топливопроводам высокого давления 18 к форсункам 19 и впрыскивается в камеры цилиндров.

Незначительное количество топлива, просачивающегося через зазоры между иглами и корпусами распылителей форсунок и зазоры плунжерных пар топливного насоса, через сливные трубки 1 и 17 отводится в поддон рамы агрегата.

Ручное регулирование подачи топлива топливным насосом производится вращением головки ручной регулировки подачи топлива 14. Выключение подачи топлива при аварийной остановке двигателя производится поворотом рычага 16.

§ 7. Система смазки двигателя

Масло, предназначенное для смазки двигателя, заливается в полость блоккартера через горловину сапуна 30 (рис. 3), закрываемую крышкой. Уровень масла в двигателе контролируется с помощью мерного щупа, расположенного в приливе блок-картера двигателя со стороны обслуживания агрегата. Контроль за температурой масла и давлением в масляной магистрали производится дистанционными приборами, указатели которых установлены на панели щита управления. Датчик дистанционного термометра масла 31 (рис. 2) установлен в маслоприемном фильтре двигателя; датчик дистанционного манометра масла 2 (рис. 3) установлен в фильтре грубой очистки масла двигателя. Датчики дистанционных приборов соединяются с указателями, установленными в щите, капиллярными трубками, защищенными снаружи стальной спиралью. Излишняя длина капиллярных трубок уложена в коробке капилляров 11 (рис. 3) совместно с излишней длиной капиллярной трубки дистанционного термометра воды.

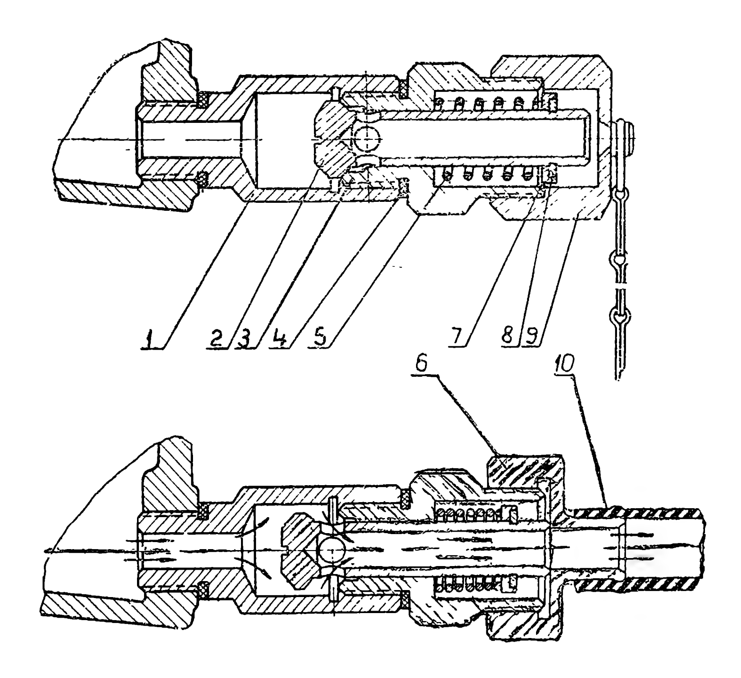


Рис. 7 Кран слива масла.
1—штуцер; 2—клапан; 3—корпус крана; 4—прокладка; 5—пружина; 6—наконечник сливного шланга; 7—тарелка клапана; 8—сухарик; 9—крышка с цепочкой; 10—шланг дюритовый сливной.

Подробное описание системы смазки двигателя приведено в описании конструкции двигателя.

Для слива масла из двигателя предусмотрен специальный кран 30 (рис. 2)

Клапан 2 (рис. 7) удерживается закрытым пружиной 5, закрепленной на клапане тарелкой 7 и разрезными стопорными сухариками

8. Выходное отверстие крана закрыто резьбовой крышкой 9, закрепленной на цепочке к стойке двигателя.

При сливе масла из двигателя вместо крышки 9 навертывается наконечник 6 шланга слива масла 10, имеющегося в ЗИП; при этом конец шланга выводится наружу агрегата через лючок 14 (рис. 1). При навертывании наконечника шланга клапан 2 сжимает пружину 5, открываются окна в клапане и масло по штуцеру 1 и отверстиям в клапане 2 поступает из картера двигателя в сливной шланг.

§ 8. Система охлаждения двигателя

Основными частями ситемы охлаждения являются (рис. 8):

1) водяная рубашка двигателя;
2) радиатор водяной 6;
3) водяной насос 7, создающий циркуляцию воды в системе;
4) вентилятор 4, создающий поток воздуха для обеспечения охлаждения воды в радиаторе и интенсивного обдува двигателя;
5) термостат;
6) дистанционный термометр для замера температуры воды.

Охлаждение двигателя в теплое время осуществляется водой, а при низких температурах — низкозамерзающей жидкостью. Охлаждающая жидкость принудительно циркулирует в системе под воздействием центробежного водяного насоса. Для охлаждения жидкости в систему включен радиатор.

В начале запуска, пока двигатель не прогрет, термостат перекрывает сообщение двигателя с радиатором через верхний патрубок. При этом вода циркулирует под воздействием водяного насоса в рубашке двигателя. При достижении температуры приблизительно 70°С открывается клапан термостата, тем самым обеспечивается циркуляция жидкости через радиатор.

Вода из радиатора 6 (рис. 9) поступает к водяному насосу 7 двигателя, откуда по трубе направляется в нижнюю часть рубашки цилиндров. Омывая и охлаждая цилиндры, вода поднимается кверху и поступает в головку блока. Проходя через рубашку головки блока, вода охлаждает нагретые стенки камер сгорания, выхлопных патрубков и стаканов форсунок. Нагретая вода выходит через водосборную трубку и через открытый клапан термостата поступает в верхний патрубок радиатора.

Заливка охлаждающей жидкости в систему охлаждения производится сверху через отверстие крыши кожуха, имеющее откидную крышку 9 (рис. 1) в заливную горловину радиатора.

Заливная горловина верхнего бачка радиатора герметически закрывается крышкой 1 (рис. 8).

Крышка радиатора герметична и снабжена двумя клапанами. Первый клапан (выпускной) открывается при избыточном давлении внутри системы в 200-260 мм. ртутного столба, второй клапан (впускной) открывается при разрежении в радиаторе в 150 мм ртутного столба.

Таким образом, герметичная система охлаждения предохранена от разрушения при повышении и понижении давления.

Слив воды из системы охлаждения производится через краны 9 и 10. Ввиду герметичности крышки радиатора, при сливе воды ее надо обязательно снимать.

В целях повышения интенсивности охлаждения генератора и улучшения условий обслуживания агрегата направление движения воздуха принято от двигателя на радиатор.

Для контроля за тепловым режимом двигателя установлен датчик дистанционного термометра воды 3 (рис. 3.), показывающий прибор которого установлен на щите управления. Подогрев охлаждающей

жидкости в подогревателе для запуска агрегата в зимних условиях описан ниже.

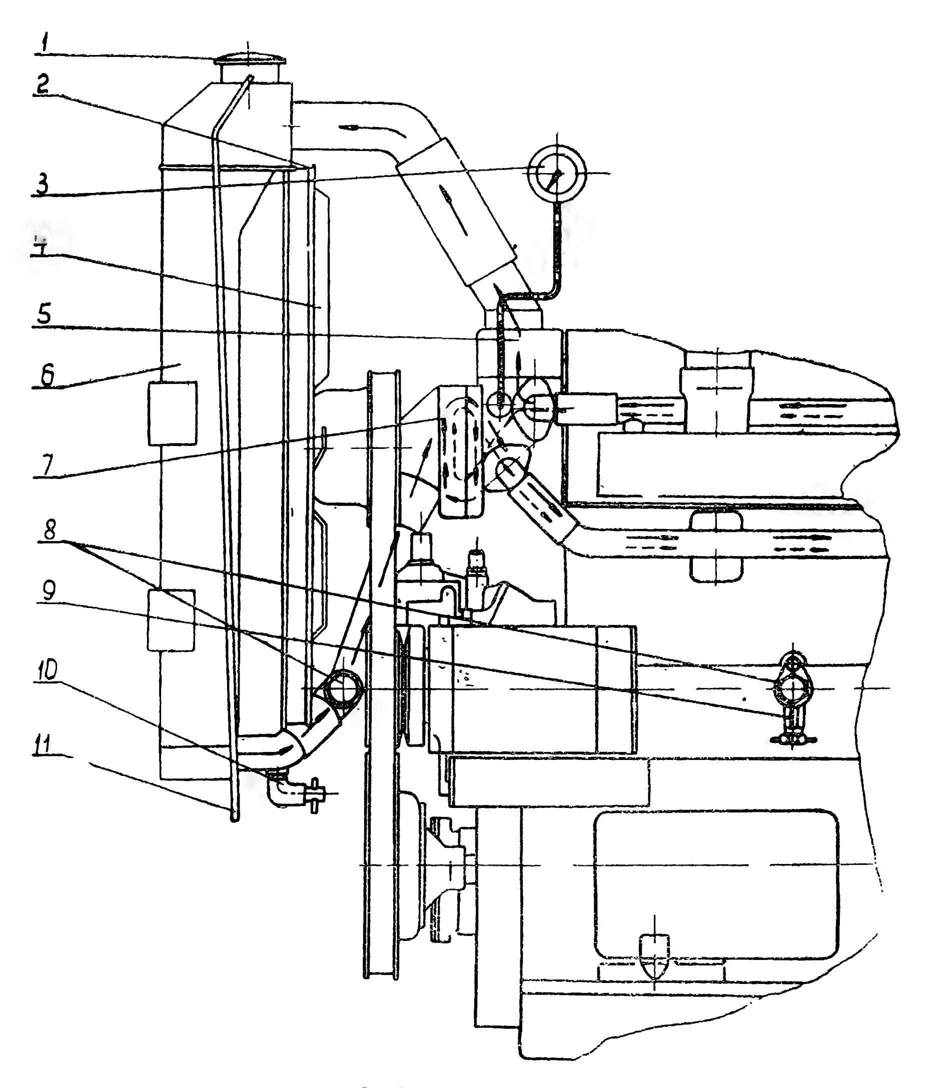


Рис. 8. Система охлаждения.

1—крышка радиатора; 2—диффузор; 3—показывающий прибор дистанционного термометра воды; 4—вентилятор; 5—коробка термостатная; 6—радиатор; 7—водяной насос; 8—пробки-заглушки штуцеров подключения подогревателя; 9—кран слива воды из двигателя; 10—кран слива воды из радиатора; 11—пароотводная трубка.

ПРИМЕЧАНИЕ: Прерывистыми стрелками показан путь охлаждающей жидкости при закрытом клапане термостата, сплошными — при открытом.

§ 9. Система подогрева

Подогревательное устройство служит для прогрева охлаждающей жидкости и масла перед запуском двигателя при низких температурах окружающего воздуха.

Схема включения подогревателя в систему охлаждения двигателя приведена на рис. 9.

Подогреватель представляет собой компактный агрегат, в котором

смонтированы котел подогрева, горелка, вентилятор для подачи воздуха в горелку, свечи накаливания, редуктор с установленными на нем топливным насосом и насосом для создания циркуляции жидкости в системе подогрева. Подогреватель приводится в действие рукояткой 7.

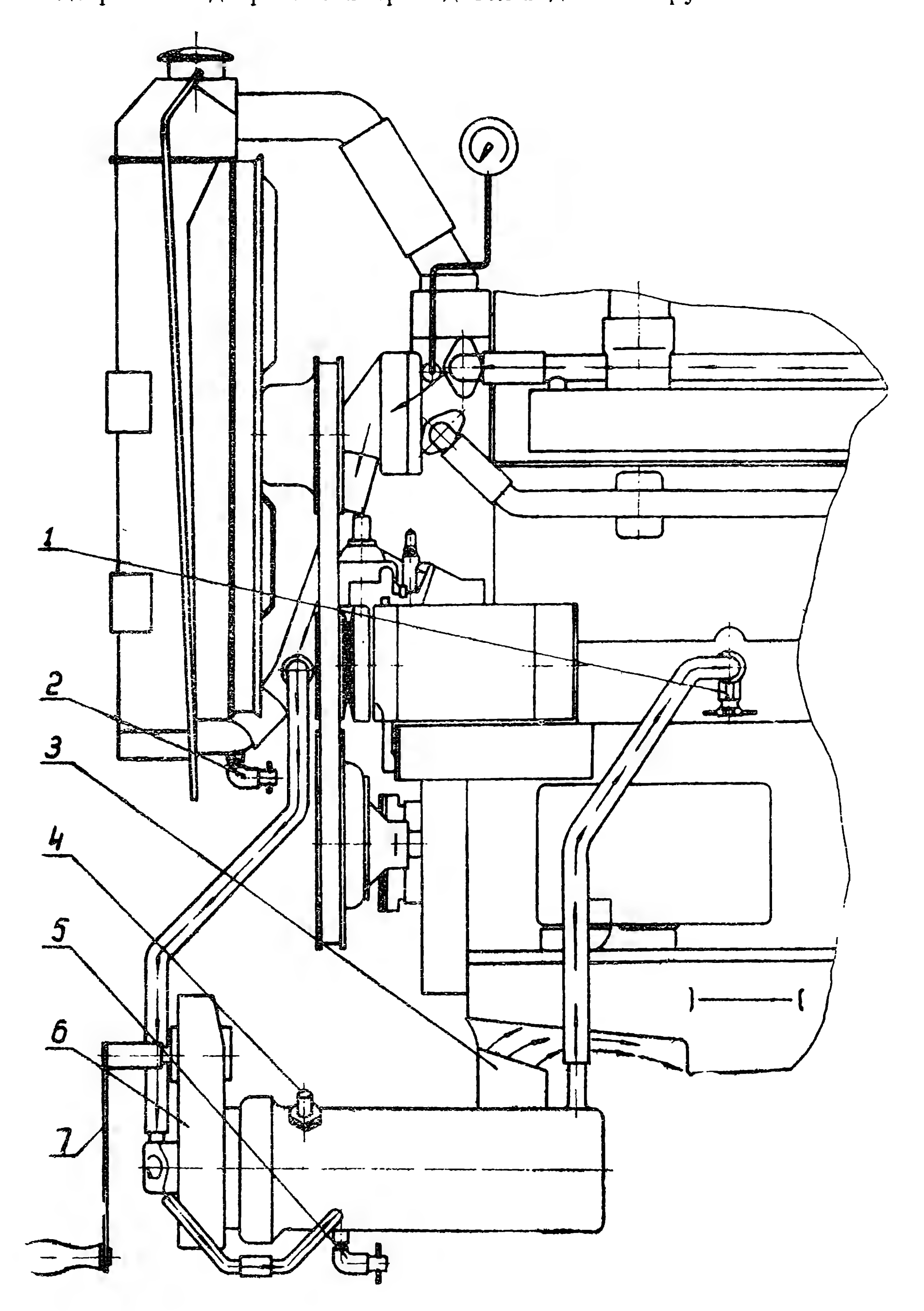


Рис. 9. Система подогрева.

1—кран слива воды из двигателя; 2—кран слива воды из радиатора; 3—газовод; 4—свеча подогревателя; 5 кран слива воды из подогревателя; 6—подогреватель; 7—рукоятка подогревателя.

ПРИМЕЧАНИЕ: Стрелками вдоль трубопроводов показан путь подогреваемой жидкости. Стрелками под картером двигателя показан путь горячих газов, выходящих из подогревателя.

Подогреватель соединен с системой охлаждения двумя дюритовыми шлангами 18 (рис. 2) и 35 (рис. 3). Питание свечей накаливания производится от аккумуляторной батареи, установленной на агрегате. Провод подключения подогревателя 19 (рис. 3) при снятии подогревателя может быть отключен, для чего предусмотрено штепсельное соединение 18. При отключении шлангов подогревателя от системы охлаждения, когда необходимость в подогревателе отпадает, штуцера подключения закрываются пробками-заглушками 8 (рис. 8), имеющимися в комплекте ЗИП.

Свечи накаливания 4 (рис. 9) включаются выключателем 22 (рис. 2) только на время запуска подогревателя, наличие накала на свечах проверяется по контрольной свече, установленной в щите управления. При получении устойчивого пламени в подогревателе свечи, во избежание выхода из строя, должны быть выключены.

Прогрев двигателя производится в результате циркуляции горячей жидкости в системе охлаждения и подогрева. Подогрев масла в картере двигателя производится горячими газами, направленными газоводом 38 (рис. 3) в поддон двигателя 37

Слив охлаждающей жидкости из системы охлаждения и подогрева производится через краны 1, 2 и 5 (рис. 9) при снятой крышке радиатора.

Рукоятка подогревателя 39 (рис. 3) по окончании работы с подогревателем устанавливается и крепится пружиной на кронштейне подогревателя 26 (рис. 2).

§ 10. Система пуска и электрооборудования двигателя

Схема электрооборудования двигателя изображена на электрической схеме агрегата (приложение 1-2).

Электрооборудование двигателя рассчитано на работу при напряжении 12в.

Система пуска двигателя—электрическая, в ее состав входит следующее электрооборудование:

а) стартер с реле привода, закрепленным непосредственно на корпусе стартера;

б) пусковая кнопка;

в) аккумуляторная батарея.

Стартер СТ-15 имеет приводной механизм с принудительным электромагнитным включением.

Запуск двигателя производится нажатием пусковой кнопки 20 (рис. 2), расположенной на стойке радиатора. При замыкании кнопки срабатывает реле привода, которое вводит в зацепление шестерню стартера с венцом маховика двигателя и затем включает стартер. Якорь стартера начинает вращаться и через венец маховика проворачивает коленчатый вал.

Описание устройства реле привода изложено в описании двигателя, входящем в комплект документации агрегата.

Зарядный генератор постоянного тока с номинальным напряжением 12 в типа Г-21 установлен на двигателе.

Генератор предназначен для подзарядки аккумуляторной батареи и питания включенных в схему потребителей электроэнергии.

Зарядка аккумуляторных батарей начинается при 750—800 об/мин. коленчатого вала двигателя. Полную мощность генератор может давать, начиная с 850—900 об/мин. коленчатого вала двигателя. При этом напряжение генератора выше напряжения аккумуляторной батареи.

Величина зарядного тока контролируется по амперметру 17 (рис. 11), установленному на откидной панели щита управления.

Генератор работает совместно с реле-регулятором типа РР-20 или РР-24Г

Реле-регулятор включает в себя реле обратного тока, регулятор напряжения и ограничитель тока и предназначен для:

а) автоматического включения и отключения генератора от общей сети при изменении напряжения на его зажимах;

б) поддержания напряжения генератора в заданных пределах при изменении числа оборотов двигателя;

в) предохранения аккумуляторной батареи от разряда на генератор.

При уменьшении числа оборотов двигателя напряжение на клеммах генератора падает. Когда оно становится меньше, чем напряжение на клеммах аккумуляторной батареи, через сериесную обмотку реле обратного тока начинает проходить обратный ток от аккумуляторной батареи к генератору.

При определенной величине обратного тока реле обратного тока разрывает электрическую цепь между генератором и аккумуляторной батареей.

В систему электрооборудования двигателя реле-регулятор включается с помощью трех зажимов. Корпус реле-регулятора соединен на массу.

§ 11. Система отвода выхлопных газов

С целью снижения шума при работе агрегата, выхлопные газы из цилиндров двигателя через выхлопной коллектор и трубу 9 (рис. 3) направляются к глушителю 16 (рис. 1), установленному с помощью хомута 15 на крыше кожуха.

Глушитель (рис. 10) сварной конструкции, состоит из цилиндрического корпуса 6 с двумя донышками 4.

Внутри глушителя находятся два перфорированных конуса 8, перегородка 5 и сетка 7 Для слива масла и топлива, а также для очистки глушителя в донышке имеется лючок, закрываемый крышкой 11.

На конце трубы 13 закреплено с помощью хомута 16 с'емное поворотное колено 17 Поворотом колена выходным отверстием вниз устраняется возможность попадания воды в цилиндры двигателя при хранении агрегата и остановке двигателя в дождливую погоду.

При необходимости отвода выхлопных газов из помещения, в котором работает агрегат, нужно снять трубу 13 и к фланцу 12 присоединить гибкие металлорукава 12 (рис. 1)

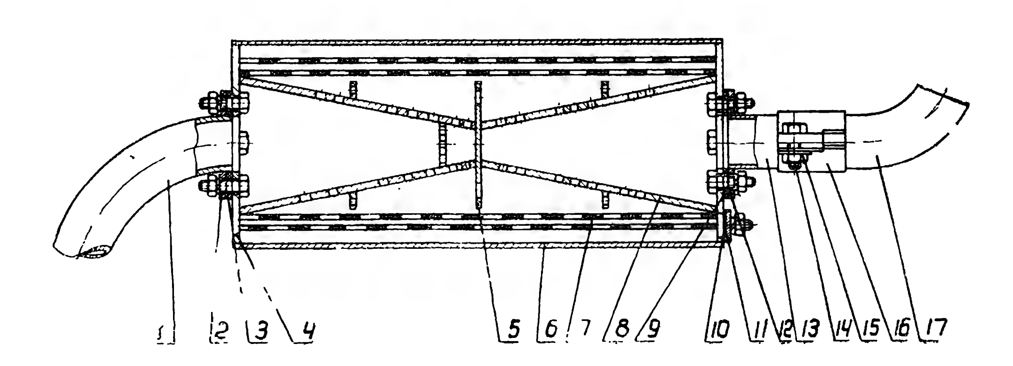


Рис. 10. Глушитель.

1—выхлопная трубка; 2—фланец выхлопной трубы; 3—прокладка; 4—донышко; 5—перегородка; 6—корпус; 7—сетка; 8—перфорированный конус; 9 прокладка; 10—прокладка; 11—крышка отверстия для слива отстоя конденсата; 12—фланец; 13—труба; 14—болт; 15—гайка; 16—хомут; 17—поворотное колено.

§ 12. Стойка щита управления

Стойка щита управления 35 (рис. 2) служит основанием для крепления узлов управления и контроля работы электрической части агрегата и узлов систем обслуживания двигателя.

Стойка выполнена сварной из угловой и листовой стали и состоит из двух П-образных стоек, связанных поперечными угольниками и усиленных косынками. К раме агрегата стойка крепится с помощью болтов.

§ 13. Кожух

Кожух 1 (рис. 1) агрегата сварной, бескаркасной конструкции изготовлен из листовой стали толщиной 1,5÷2 мм.

Для обеспечения вентиляции агрегата и доступа к его узлам во время работы кожух имеет шесть откидных дверок 2 и 4. В закрытом состоянии дверки закрываются поворотными запорами 5. В открытом положении дверки удерживаются крючками, закрепленными на крыше кожуха.

В нижней части торцевой стенки кожуха со стороны генератора имеется дополнительная откидная дверка 6, которая откидывается при необходимости с'ема аккумуляторной батареи с агрегата.

Места прилегания дверок, с целью защиты агрегата от попадания пыли и влаги, уплотнены губчатой резиной.

На крыше кожуха установлена откидная крышка 9 заливной горловины радиатора.

§ 14. Распределительное устройство

Распределительное устройство обеспечивает контроль за работой генератора и потребителей, защиту генератора и потребителей от перегрузок и коротких замыканий, возможность параллельной работы агрегатов или агрегата с промышленной сетью. Распределительное устройство расположено на стойке над генератором.

Распределительное устройство состоит из 2-х конструктивно независимых блоков:

1. Щита управления 1 (рис. 2).
2. Блока регулятора напряжения 2.

Блок регулятора напражения крепится к правой боковой стенке щита управления четырьмя болтами.

Блоки соединены между собой согласно схеме проводами, заключенными в металлические гибкие рукава с целью экранировки и защиты их от повреждений.

Отдельные элементы блоков и соединительные провода маркированы в соответствии с обозначениями их на схеме.

1. Щит управления

Щит управления (рис. 11 и 12) выполнен в виде сварного корпуса с шарнирно закрепленной приборной панелью и крепится с помощью пяти резино-металлических амортизаторов к стойке, установленной над синхронным генератором.

Приборная панель может быть откинута влево без нарушения электромонтажа щита, что обеспечивает свободный доступ к аппаратуре.

В рабочем положении приборная панель закрепляется двумя нетеряющимися винтами 14 (рис 11).

На щите управления расположена контрольно-измерительная и регулирующая аппаратура и аппаратура управления.

В верхней части щита (рис. 11), на откидной панели, расположена контрольно-измерительная аппаратура: три амперметра 4, вольтметр 11,

частотомер 13 и ваттметр 15. В нижней части — аппаратура контроля работы двигателя: указатель уровня топлива 29, тахометр 30, указатель температуры воды 11, указатель температуры масла 12 и указатель давления масла 14. Три последних прибора укреплены на отдельной панели в правом нижнем углу щита, а их циферблаты видны через отверстия в откидной панели.

На откидной панели установлены, кроме того, реостат уставки напряжения 16 и реостат ручной регулировки 28.

В щите (рис. 12) находятся трансформатор параллельной работы 3, автомат включения нагрузки 4, трансформатор освещения 7, трансформатор синхронизации 8, контрольная спираль 15 и др.

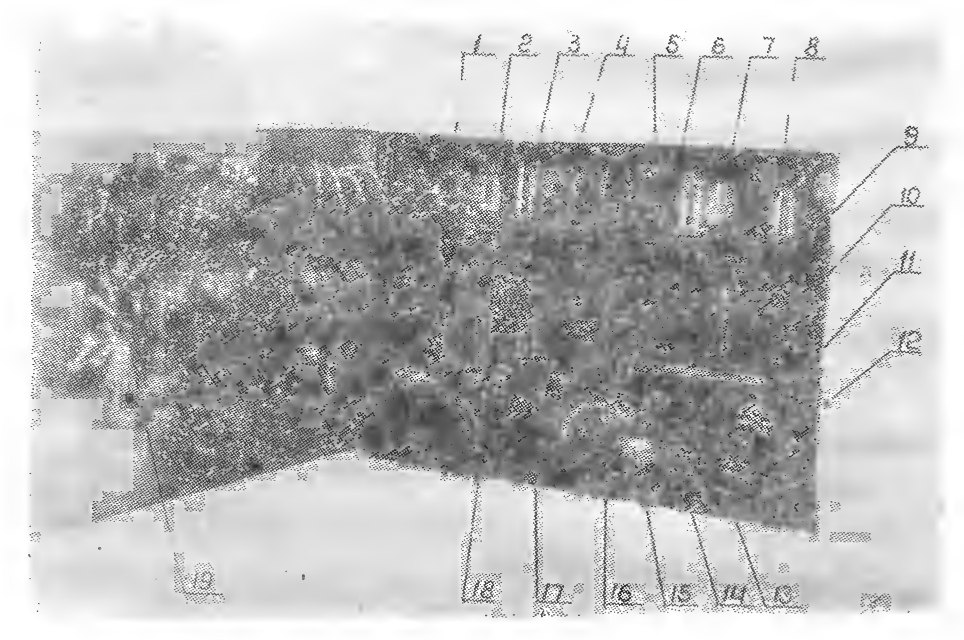


Рис. 12. Щит управления (с открытой панелью)

1—трансформатор тока добавочный к ваттметру; 2—сопротивление синхронизации; 3—трансформатор параллельной работы; 4—автомат; 5—сопротивление параллельной работы; 6—добавочное устройство к частотомеру; 7—трансформатор освещения; 8—трансформатор синхронизации; 9—добавочное сопротивление к вольтметру (только для агрегата АД-10-Т/400); 10 добавочное сопротивление к ваттметру; 11—указатель температуры воды; 12—указатель температуры масла; 19—тепловое реле; 14—указатель давления масла; 15—контрольная свеча; 16—сопротивление цепи реостата ручной регулировки; 17—трансформатор тока добавочный к ваттметру; 18—панель клеммная; 19—шунт к зарядному амперметру.

Рукоятка автомата включения нагрузки через окно в откидной панели выведена наружу.

Снаружи на левой боковой стенке щита (рис. 11) установлены розетка 2 на 12в для включения переносной лампы, штепсельная муфта 1 на три гнезда и четыре клеммы 33 для подключения потребителя. На панели потребителя 32 клеммы, обозначенные цифрами 0, 1, 2 и 3, указывают нулевой провод и порядок чередования фаз.

2. Устройство и принцип действия установочного автомата типа А3114/1

Трехполюсный автоматический воздушный установочный выключатель (автомат) типа А3114/1 (рис. 13) предназначен для включения и выключения нагрузки и защиты генератора от перегрузок и токов коротких замыканий.

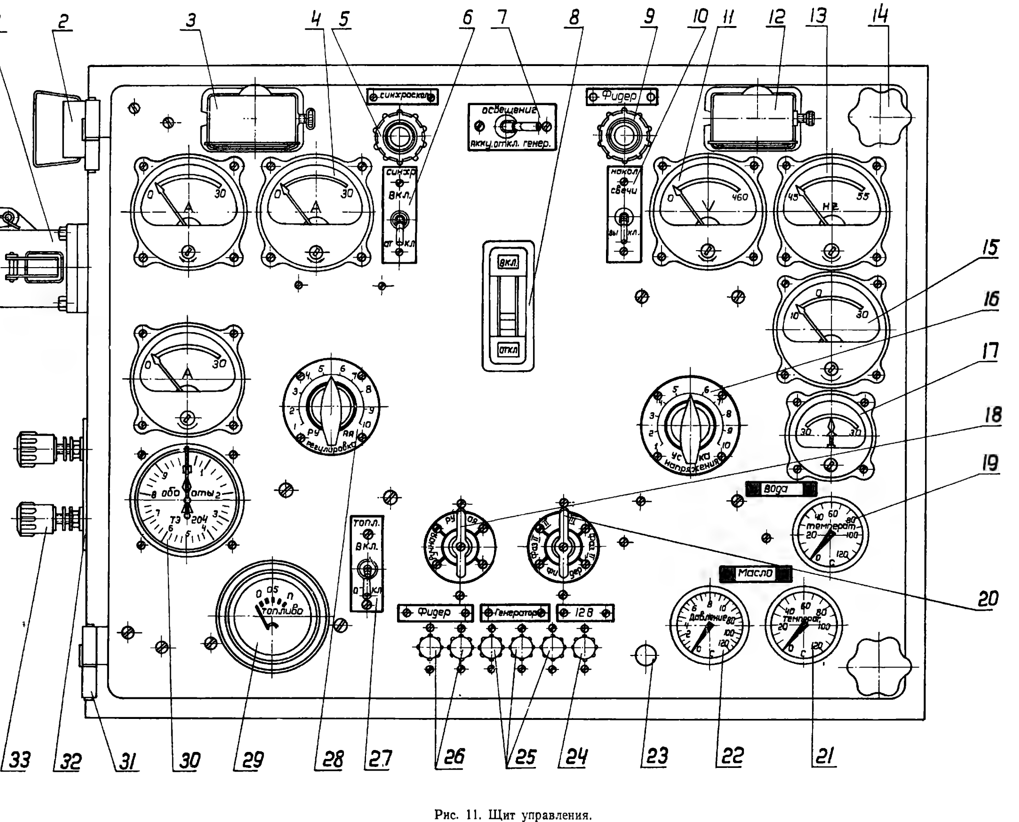


Рис. 11. Щит управления.

1—муфта штепсельная; 2—розетка; 3—арматура осветительная; 4—амперметр фазовый; 5—лампа синхронизации; 6—выключатель синхроноскопа; 7—переключатель освещения; 8—автомат; 9—лампа фидерная; 10—выключатель накала свечи; 11—вольтметр; 12—арматура осветительная; 13—частотомер; 14 винт нетеряющийся; 15—ваттметр; 16—реостат уставки напряжения; 17—амперметр зарядный; 18—пакетный переключатель режимов регулировки напряжения; 19—указатель температуры воды; 20—пакетный переключатель вольтметра; 21—указатель температуры масла; 22—указатель давления масла; 23—контрольная свеча; 24—предохранитель; 25—предохранители генераторные; 26—предохранители фидерные; 27—выключатель указателя уровня топлива; 28—реостат ручной регулировки; 29—указатель уровня топлива; 30 тахометр; 31—шарнир; 32—панель фидерная; 33—клеммы.

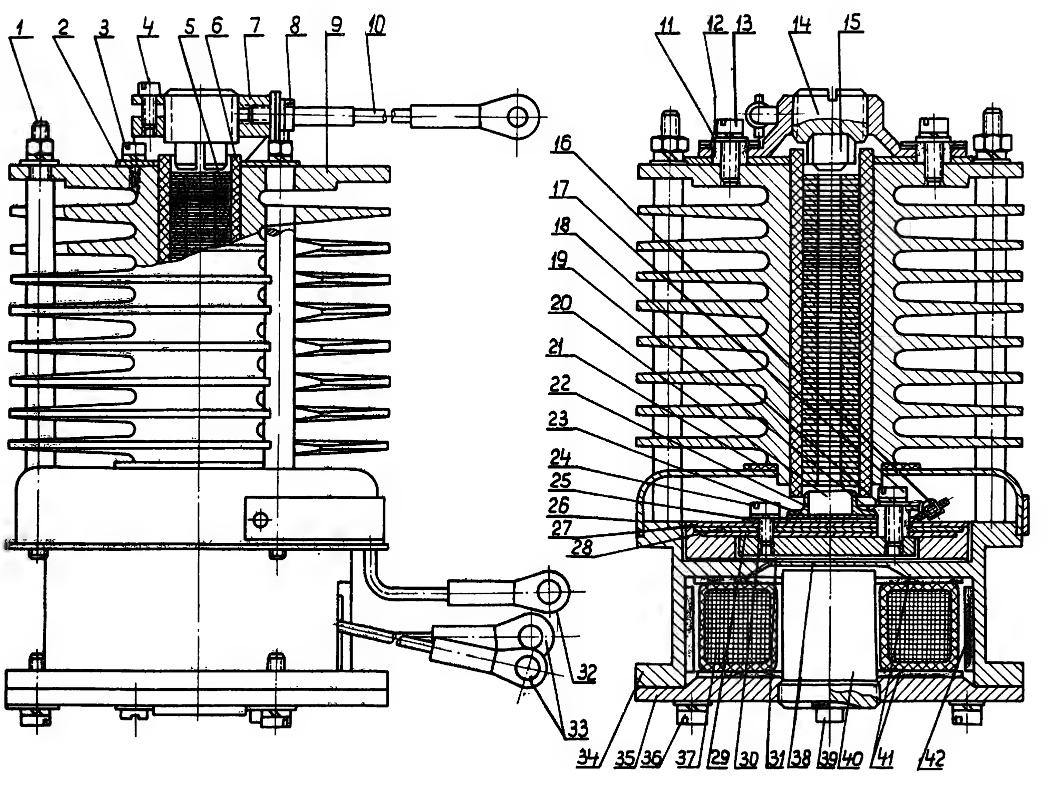


Рис. 17. Угольный регулятор напряжения.

1—шпилька стяжная; 2—планка стопорная; 3—винт крепления стопорной планки; 4—винт стяжной; 5—угольный столб; 6—трубка керамическая; 7—держатель контактный; 8—винт контактный; 9—корпус ребристый; 10—провод подключения угольного столба; 11—шайбы слюдяные; 12—втулка керамическая; 13—винт крепления держателя; 14—винт нажимной; 15—капсюль с угольным контактом; 16—подключение вывода угольного столба; 17—винт; 18—шайбы слюдяные; 19—втулка керамическая; 20—капсюль с угольным контактом; 21—шайбы слюдяные; 22—плунжер; 23—пластина контактная; 24—винт; 25—прокладка слюдяная; 26—крышка; 27—пружина наборная, пластинчатая, звездообразная; 28—пластина; 29—пластина; 30—кольцо опорное; 31—якорь; 32—провод подключения угольного столба; 33—провода подключения катушки регулятора; 34—магнитопровод; 35—основание магнитопровода; 36—винт крепления основания; 37—катушка; 38—диск; 39 винт стопорения сердечника; 40—сердечник; 41—шайбы изоляционные; 42—прокладка изоляционная.

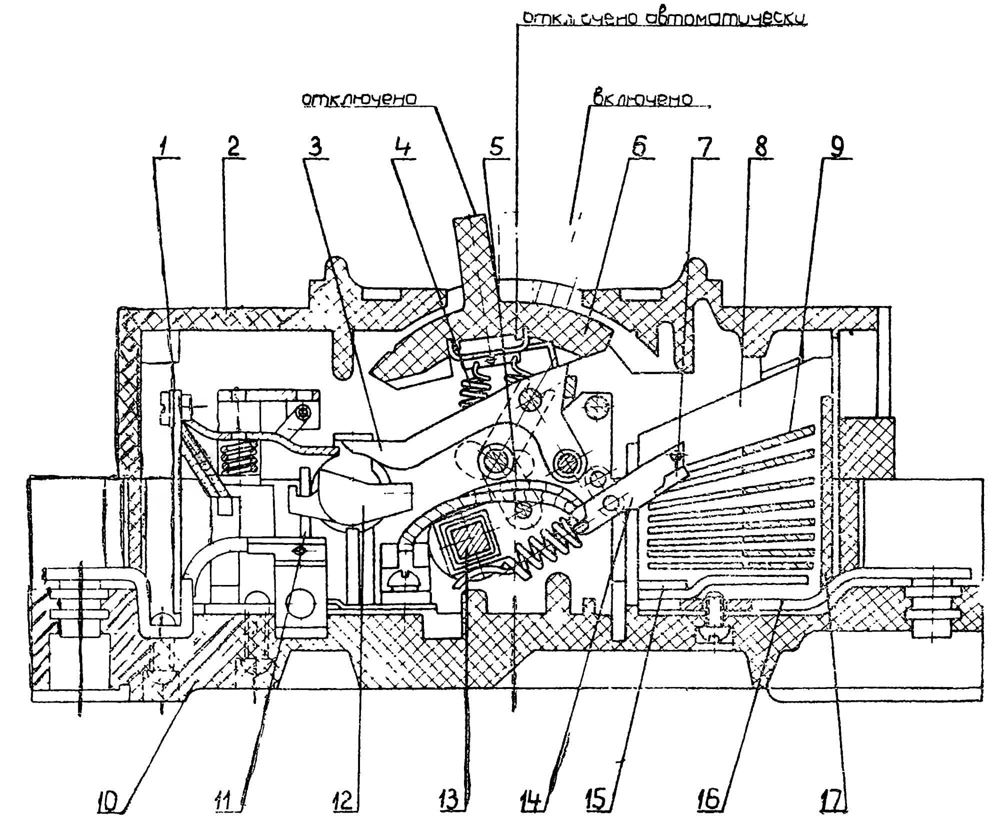


Рис. 13. Автомат установочный типа А3114/1

1—тепловой расцепитель; 2—крышка корпуса; 3—рычаг; 4—пружина; 5—механизм свободного расцепления; 6—ручка; 7—подвижный контакт; 8—стенка; 9—пластина; 10—основание корпуса; 11—электромагнитный расцепитель; 12—отключающая рейка, 13—траверса; 14—основа; 15—неподвижный контакт; 16—шина; 17—дугогасительные камеры.

Автомат состоит из следующих основных узлов:
кожуха;
коммутирующего устройства;
дугогасительных камер;
расцепителя максимального тока;
механизма свободного расцепления.

Кожух выключателя выполнен из пластмассы, что обеспечивает безопасность обслуживания и уменьшает влияние на работу выключателя колебаний внешней тепературы. Кожух состоит из основания 10. на котором смонтированы все части выключателя и крышки 2, закрепляемой к основанию винтами.

Коммутирующее устройство имеет контакты, выполненные из специальных композиций (серебро-графит для неподвижных и серебро-никель для подвижных), изготовленных методом металлокерамики. Такие контакты не свариваются и устойчиво работают без ухода.

Подвижые контакты 7 припаяны к медной основе 14, укрепленной на контактодержателе, который связан с механизмом свободного расцепления.

Неподвижные контакты 15 припаяны к медным шинам 16, соединенным с зажимами автомата.

Контактодержатели подвижных контактов соединены общей стальной изолированной траверсой 13 и посредством механизма свободного расцепления связаны с рукояткой выключателя 6.

Дугогасительные камеры 17 расположены над контактами каждой фазы и действуют на принципе дробления и деионизации дуги поперечными стальными пластинами 9. Эти пластины укреплены на стенках 8 дугогасительных камер, выполненных из фибры и пропитанных лаком.

Расцепитель максимального тока состоит из двух элементов: теплового 1, срабатывающего с обратнозависимой от тока выдержкой времени при появлении в цепи перегрузки, и электромагнитного 11, срабатывающего мгновенно при токах короткого замыкания.

Тепловой расцепитель отрегулирован на номинальный ток. Регулировка производится таким образом, чтобы при токе 1,1 от номинального автомат не срабатывал в течение времени не менее 2-х часов, при токе 1,3 от номинального автомат должен срабатывать за время не более 2-х часов, а при токе 1,45 от номинального—за время не более 1 часа.

Время остывания теплового элемента до получения возможности повторного включения автомата после срабатывания теплового элемента от перегрузки не превышает 1 минуты.

Механизм свободного расцепления 5 обеспечивает мгновенное замыкание и размыкание контактов, независимо от скорости движения рукоятки 6.

Механизм сделан так, что по положению рукоятки можно определить, был ли отключен автомат вручную или автоматически. При включенном автомате рукоятка занимает крайнее верхнее положение, при отключении вручную—крайнее нижнее и при автоматическом отключении — промежуточное.

Для включения автомата необходимо прежде всего завести механизм расцепления, что достигается переводом рукоятки в крайнее нижнее положение, а затем перевести рукоятку в крайнее верхнее положение.

При переводе рукоятки вверх увеличивается натяжение пружин 4 и перемещаются их концы, связанные с рукояткой 6 автомата, в результате чего меняется направление сил, приложенных к рычагам. В некотором положении рукоятки наступает момент, когда направление сил перейдет на другую сторону средней линии рычагов, тогда рычаги выпрямляются, контактодержатель с большой скоростью перемещается и мгновенно замыкает контакты.

При обратном движении рукоятки направление усилий пружин переходит обратно, рычаги «ломаются» и происходит мгновенное размыкание контактов.

Автомат предназначен для работы без смены каких-либо частей и без зачистки контактов. Снимать крышку автоматов и менять регулировку расцепления не разрешается.

3. Устройство и принцип действия автомата защиты сети типа АЗС-50.

Автомат защиты сети типа АЗС-50 (рис. 14) представляет собой комбинацию однополюсного выключателя и термобиметаллического элемента, обеспечивающего защиту цепи свечей накала от токов коротких замыканий.

Механизм автомата смонтирован внутри пластмассового корпуса, состоящего из 2-х частей. В верхней части корпуса 8 расположены контакты автомата 16 и 17, а также рукоятка 14 с цилиндрической пружиной 15 и текстолитовым штифтом 13 для включения автомата и его отключения вручную. В нижней части корпуса 1 встроен биметаллический элемент 22, представляющий собой пластину, лежащую на 2-х

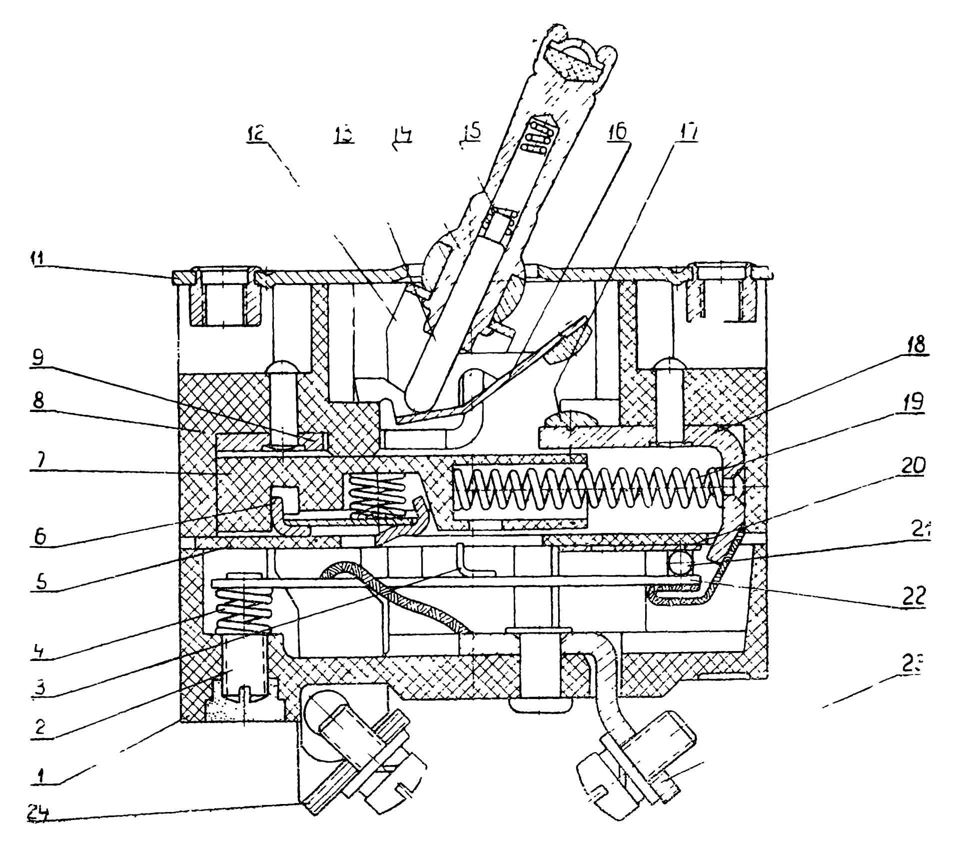


Рис. 14. Автомат типа АЗС-50.

1—корпус нижний; 2—винт регулировочный; 3—угольник; 4—пружина; 5—прокладка; 6—собачка; 7—колодка; 8—корпус верхний; 9—стойка контактная; 11—крышка; 12—поводок; 13—штифт; 14—рукоятка; 15—пружина; 16—контакт подвижный; 17—контакт неподвижный; 18—угольник токоведущий; 19—пружина возвратная; 20—пружина пластинчатая; 21—ось; 22—элемент биметаллический; 23—угольник-клемма; 24—клемма.

опорах и соединенную с токоведущими шинами 23 и 24, выведенными из корпуса автомата.

Кинематическая связь отключающего механизма с термобиметаллическим элементом осуществляется с помощью угольника 3 и собачки 6. Собачка утоплена в пластмассовой колодке 7, в канал которой вставлена возвратная цилиндрическая пружина 19, приводящая в действие механизм автомата и мгновенно размыкающая его контакты в случае автоматического отключения автомата.

Автоматическое отключение происходит при нагреве биметаллической пластинки током перегрузки или короткого замыкания, вследствие чего пластинка прогибается, приваренный к ней урольник опускается и освобождает спусковую собачку.

Для пользования в ночных условиях автомат на торце рукоятки имеет светящийся глазок.

Автомат не имеет механизма свободного расцепления, поэтому задержка рукоятки при включении НЕ ДОПУСКАЕТСЯ, т. е. включение должно быть быстрым, без принудительного задержания во включенном положении.

Вскрытие автомата, ремонт или регулировка не допускаются.

4. Устройство и принцип действия теплового реле типа АПЛ-8,5

Тепловое реле (рис. 15) предназначено для защиты цепей синхронизации и освещения от длительных перегрузок. Реле смонтировано на панели 2 и закрыто пластмассовой крышкой 22.

Биметаллическая пластина 4 соединена плоской изогнутой пружиной 20 с подвижной контактной группой, несущей на себе нормально замкнутые контакты мостикового типа. При перегрузке током биметаллическая пластина 4 нагревается и, изгибаясь, нажимает на пружину 20, которая перебрасывает колодку 11 с подвижным контактным мостиком 10 в верхнее положение до упора в ограничитель стойки 8. При этом тепловое реле срабатывает и цепь тока разрывается. Реле работает с самовозвратом. При охлаждении биметаллической пластины контакты реле вновь замыкаются.

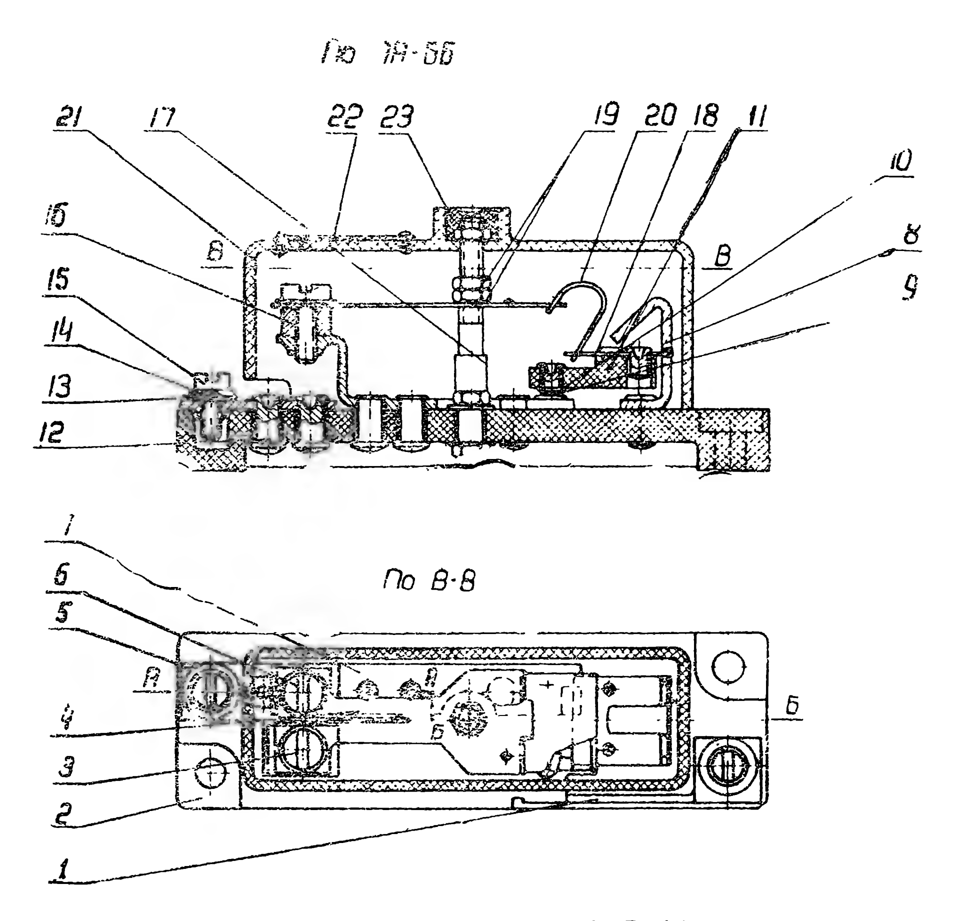


Рис. Реле теплов типа АПЛ—8,5

1—шина с контактом и зажимным винтом; 2—панель; 3—винт контактный; 4—пластина биметаллическая; 5—шина со стойкой; 6—винт контактный; 7—шина со стойкой и контактом; 8—стойка опорная с ограничителем; 9—контакт; 10—мостик контактный; 11—колодка изоляционная; 12—заклепка; 13—шайба; 14—шайба пружинная; 15—винт контактный; 16—втулка; 17—колонка; 18—пластина несущая; 19—гайки регулировочные; 20—пружина пластинчатая; 21—табличка; 22—крышка; 23—мастика контрольная.

5. Блок регулятора напряжения

Блок регулятора напряжения (БРН) типа БРН-422/12 на агрегате АД-10-Т/230 и БРН-423/13 на агрегате АД-10-Т/400 предназначен для стабилизации напряжения на зажимах генератора и выравнивания реактивной нагрузки между параллельно работающими агрегатами.

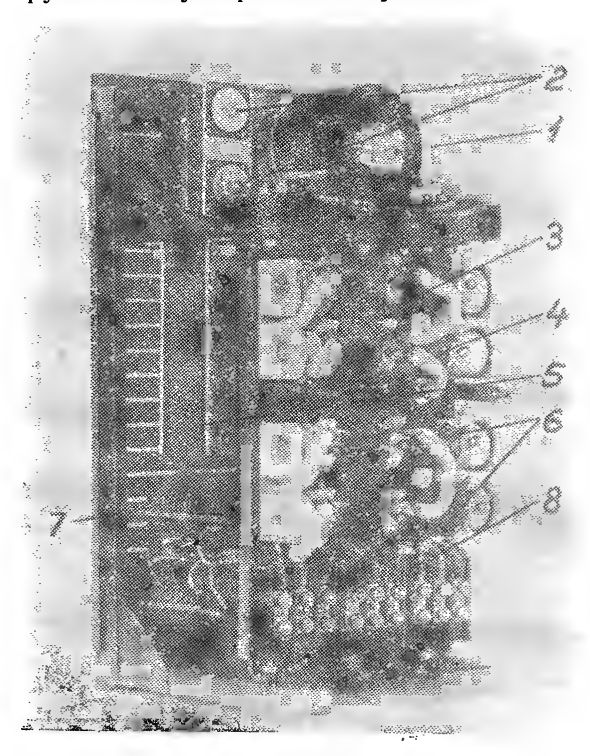


Рис. 16. Блок регулятора напряжения

1—угольный регулятор напряжения; 2—амортизатор резино-металлический; 3—сопротивление проволочное (3С); 4—сопротивление проволочное (4С); 5—трансформатор стабилизирующий (СТ); 6—сопротивление проволочное (5С); 7—селеновый выпрямитель (2ВС); 8— панели клеммные.

БРН состоит из угольного регулятора напряжения (УРН) 1, трансформатора (ТРН) регулятора, стабилизирующего трансформатора (СТ) 5, селеновых выпрямителей (1ВС) и (2ВС) 7, 2-х конденсаторов (2К) и сопротивлений (3С) 3, (4С) 4 и (5С) 6, необходимых для настройки БРН в нужных пределах регулирования.

Схема соединения блока представлена на принципиальной схеме агрегата (см. приложение 1-2).

Угольный регулятор напряжения крепится к каркасу БРН с помощью специальной скобы и четырех резино-металлических амортизаторов с целью уменьшения влияния на его работу тряски и вибраций.

Ниже дается описание конструкции и принцип действия УРН, предназначенного для регулирования напряжения генератора (рис. 17).

Электромагнит регулятора имеет замкнутую магнитную систему броневого типа. Катушка электромагнита 37 вкладывается в магнитопровод 34 и удерживается в нем основанием магнитопровода 35. Через катушку проходит сердечник 40, ввернутый на резьбе в основание магнитопровода.

Якорь 31, являющийся частью подвижной системы регулятора, расположен над магнитопроводом. К якорю с помощью пластин 28 и 29,

слюдяных шайб 18, прокладки 25, втулок 19, винтов 17 и 24 закреплены пружина наборная пластинчатая звездообразная 27, плунжер 22 и пластина контактная 23.

Внешние концы звездообразной наборной пружины 27 опираются на коническое кольцо 30.

Угольный столб 5, состоящий из отдельных шайб, помещен в керамическую трубку 6, укрепленную в ребристом корпусе 9. Угольный столб одной стороной опирается на подвижный контакт 20, закрепленный в плунжере, и другой стороной в неподвижный контакт 15, запрессованный в нажимной винт 14, последний ввинчен в держатель 7, укрепленный на корпусе 9. Держатель 7 и плунжер 22 с контактной пластиной 23 изолированы от корпуса регулятора изоляционными прокладками и втулками.

Для защиты подвижной системы регулятора от пыли и механических повреждений служит крышка 26. Питание катушки электромагнита осуществляется посредством проводов 33, выходящих через специальную щель в магнитопроводе. Присоединение подводящих проводов к угольному столбу осуществляется следующим образом: через отверстие в буртике магнитопровода пропущен один провод от контактной пластины, связанной с подвижным контактом столба, присоединение ко второму концу угольного столба осуществляется с помощью специального винта 8, расположенного на держателе 7.

Угольный столб включается последовательно в цепь обмотки возбуждения возбудителя генератора. Катушка регулятора подключается к регулируемому напряжению через селеновый выпрямитель, который выпрямляет переменный ток генератора и через угольный столб воздействует на возбудитель.

К подвижной системе регулятора приложены три усилия — реакция опоры пружины, электромагнитное усилие и реакция угольного столба.

При некотором значении регулируемого напряжения, а следовательно, и напряжения на клеммах катушки регулятора подвижная система находится в равновесии — реакция опоры пружины равна сумме усилий реакции столба и электромагнитного усилия.

Изменение напряжения, происходящее с изменением нагрузки генератора, вызывает изменение электромагнитного усилия. Подвижная система начинает перемещаться в направлении избыточного усилия, вызывая изменение давления на угольный столб, вследствие чего изменится сопротивление угольного столба и, следовательно, изменится ток в обмотке возбуждения.

Напряжение генератора начинает восстанавливаться, и вновь наступает равновесие, но уже в другом положении подвижной системы, а значит, и при другом значении сопротивления угольного столба.

Например, при увеличении напряжения генератора (при сбрасывании нагрузки) возрастает ток в катушке регулятора и, следовательно, увеличивается его электромагнитное усилие.

Якорь регулятора перемещается в направлении к сердечнику, давление на столб уменьшается—сопротивление столба растет, а ток в обмотке возбуждения уменьшается и напряжение на генераторе восстанавливается.

§ 15. Описание принципиальной электрической схемы агрегатов

Принципиальная электрическая схема агрегатов АД-10-Т (приложения 1-2) состоит из:

—главной цепи;

—цепи регулирования напряжения;

—цепей синхронизации и параллельной работы;

—элемента статизма по реактивной мощности;
—цепей электрооборудования двигателя и освещения агрегата.

1. Главная цепь

В главную цепь входят статорные обмотки трехфазного синхронного генератора 3Г и силовая линия до фидерной панели 1П и штепсельной муфты 3Ш. Обмотки статора генератора соединены в звезду с выведенным нулем.

После выводов генератора включен трехполюсный автомат 8В, предназначенный для включения и выключения нагрузки, для защиты генератора от перегрузок и коротких замыканий, а также для включения агрегата на параллельную работу с другим однотипным агрегатом или с сетью.

После автомата соответственно в первой и третьей фазах генератора установлены трансформаторы тока 1ТТ и 2ТТ, вторичные обмотки которых подсоединены к ваттметру W.

Кроме того, в первой фазе установлен еще один трансформатор тока ТПР, предназначенный для обеспечения устойчивого распределения реактивных нагрузок при параллельной работе агрегатов.

Далее во все три фазы включены амперметры 1А, 2А, 3А, после чего фазы и нулевая точка генератора выведены на фидерную панель агрегата. Параллельно фазным зажимам панели подключена трехполюсная штепсельная муфта 3Ш.

Фидерная панель и щитовая муфта предназначены для присоединения нагрузки. При включении агрегата на параллельную работу фидерная панель используется для подключения к работающему агрегату или к сети. Контроль линейного напряжения генератора и напряжения на фидере агрегата производится с помощью вольтметра V и вольтметрового переключателя 7В.

Последний позволяет подключать вольтметр на линейное напряжение между двумя любыми фазами генератора или на линейное напряжение между двумя фазами фидера при отключенном автомате 8В.

Для контроля величины тока во всех трех фазах статора генератора, как уже было указано, установлены амперметры 1А, 2А, 3А.

Активная мощность, отбираемая от агрегата, определяется по ваттметру W. Ваттметр включен по схеме Арона и работает совместно с двумя трансформаторами тока 1ТТ, 2ТТ и добавочным устройством 9С.

Определение частоты напряжения производится с помощью стрелочного частотомера Hz, включенного через добавочное устройство 1Э.

2. Цепь регулирования напряжения

Напряжение, необходимое для возбуждения синхронного генератора, подводится к контактным кольцам его ротора от пристроенного возбудителя 4Г

Последний представляет собой шунтовой генератор постоянного тока мощностью 1 квт с номинальным напряжением 40 в и номинальным током 25 а. В процессе работы агрегата, вследствие изменения нагрузки, а также вследствие изменения числа оборотов двигателя, напряжение генератора при неизменном токе возбуждения будет изменяться. Для того чтобы поддержать напряжение постоянным с необходимой степенью точности, необходимо соответствующим образом увеличивать или уменьшать ток возбуждения генератора. Электрическая схема агрегата предусматривает как ручное, так и автоматическое регулирование напряжения генератора.

Ручное регулирование напряжения осуществляется с помощью

реостата ручной регулировки РР, который включается вместе с дополнительным сопротивлением 2С последовательно в цепь обмотки возбуждения возбудителя.

Автоматическое регулирование напряжения генератора обеспечивается блоком регулирования напряжения типа БРН, в котором установлен угольный регулятор УРН. Обмотка УРН электромагнита регулятора подключается к регулируемому линейному напряжению синхронного генератора через понижающий трансформатор ТРН и селеновый выпрямитель 1ВС, собранный по однофазной мостовой схеме.

Для сглаживания пульсации выпрямленного напряжения, подаваемого на обмотку электромагнита, параллельно выходным клеммам выпрямителя установлены конденсаторы 2К.

Питание катушки регулятора осуществляется выпрямленным напряжением для исключения влияния частоты питающего напряжения на тяговую характеристику электромагнита.

Угольный столб (реостат) регулятора включен непосредственно в цепь обмотки возбуждения возбудителя. Для уменьшения мощности, рассеиваемой в угольном столбе, последовательно с ним включено добавочное сопротивление 3С.

При изменениях напряжения генератора изменяется давление на угольный столб регулятора, вследствие чего изменяется его сопротивление, а также ток возбуждения возбудителя. Таким образом, осуществляется автоматическое регулирование напряжения синхронного генератора. Уровень автоматически регулируемого напряжения устанавливается с помощью реостата уставки РУ, включенного в цепь вторичной обмотки трансформатора ТРН. Для уменьшения температурного увода напряжения во время работы агрегата, вследствие нагревания обмоток трансформатора ТРН, в цепь первичной обмотки последнего включено сопротивление 5С из константана.

Константан имеет весьма малый температурный коэффициент изменения сопротивления, благодаря чему при изменениях температуры величина сопротивления 5С сохраняется практически постоянной. Так как величина сопротивления 5С в несколько раз больше сопротивления первичной обмотки трансформатора ТРН, то относительное изменение сопротивления рассматриваемой цепи незначительно и не влияет на работу регулятора напряжения. Переход с автоматического регулирования напряжения на ручное и обратно осуществляется с помощью пакетного переключателя режимов 9В. Наличие этого переключателя позволяет ввести последовательно с обмоткой возбуждения возбудителя либо угольный столб регулятора УРН с дополнительным сопротивлением 3С, либо реостат ручной регулировки с сопротивлением 2С.

В рассматриваемой системе регулирование осуществляется по отклонению регулируемой величины (напряжения) от номинальной. Регулятор оказывает воздействие на ток возбуждения возбудителя до тех пор, пока отклонение напряжения генератора от номинального значения не будет ликвидировано.

Например, в случае уменьшения напряжения регулятор соответствующим образом уменьшит сопротивление угольного столба, увеличив тем самым ток в цепи возбуждения возбудителя.

Процесс изменения тока возбуждения возбудителя будет продолжаться до тех пор, пока напряжение генератора не станет номинальным.

При изменении тока возбуждения возбудителя напряжение синхронного генератора изменяется с некоторым запаздыванием вследствие инерционности электромагнитных процессов в возбудителе и генераторе. Если не будут приняты специальные меры, то в результате запаздывания процессов система будет работать с перерегулированием. При

этом, в случае отклонения напряжения генератора от установленного значения, регулятор окажет воздействие на систему возбуждения в направлении обратного изменения напряжения. Вследствие запаздывания электромагнитных процессов обратное изменение прекратится не сразу после достижения установленного значения напряжения. Это приведет к отклонению напряжения от установленного значения в обратном направлении. Для предотвращения возможности возникновения колебательных процессов и качаний напряжения во время регулирования и придания системе устойчивости в схему блока регулирования напряжения БРН включено стабилизирующее устройство в виде трансформатора СТ, обеспечивающее достаточно быстрое установление напряжения генератора при переходных процессах.

Первичная обмотка стабилизирующего трансформатора включена на напряжение якоря возбудителя, а вторичная обмотка — последовательно с обмоткой электромагнита регулятора.

Так как в установившемся режиме в обмотке электромагнита, а следовательно, и во вторичной обмотке стабилизирующего трансформатора протекает постоянный по величине ток, то при этом в первичной обмотке трансформатора напряжение не индуктируется. При отклонениях напряжения генератора от установленного значения изменяется ток в обмотке электромагнита регулятора. В процессе этого изменения в первичной обмотке стабилизирующего трансформатора индуктируется напряжение, противоположное по знаку напряжению на зажимах обмотки возбуждения возбудителя. Чем резче изменение напряжения генератора, тем больше будет величина индуктированного напряжения вычитающегося из напряжения на зажимах обмотки возбуждения возбудителя.

Таким образом, при сильных отклонениях напряжения генератора стабилизирующий трансформатор играет роль демпфирующего устройства, как бы уменьшая первоначальный импульс, подаваемый регулятором на обмотку возбуждения возбудителя.

Описанная система, препятствующая возникновению колебаний напряжения генератора и действующая при переходных процессах, называется гибкой отрицательной обратной связью.

При резком и значительном уменьшении напряжения генератора, например, при набросе нагрузки, запуске асинхронного короткозамкнутого двигателя или коротком замыкании индуктированное в первичной обмотке стабилизирующего трансформатора напряжение может оказаться по величине больше чем напряжение на обмотке возбуждения возбудителя.

Так как индуктированное напряжение, кроме того, обратно по знаку напряжению на зажимах обмотки возбуждения возбудителя, то при отсутствии специальных мер через последнюю потечет ток в обратном направлении, вследствие чего произойдет переплюсовка возбудителя.

При дальнейшей работе системы регулирования напряжение, индуктируемое в первичной обмотке стабилизирующего трансформатора, будет совпадать, по знаку с напряжением на зажимах обмотки возбуждения возбудителя, т. е. возникает положительная гибкая обратная связь между выходом и входом системы.

Это приведет как бы к усилению первоначального импульса, подаваемого регулятором на обмотку возбуждения возбудителя, и будет способствовать возникновению колебаний напряжения генератора.

При этом амплитуда колебаний будет увеличиваться и возникнет перенапряжение на генераторе.

Во избежание переплюсовки возбудителя и связанных с нею недопустимых явлений параллельно обмотке возбуждения возбудителя

подключается селеновый выпрямитель 2ВС, который исключает возможность протекания обратного тока через обмотку возбуждения возбудителя.

При нормальном режиме ток через выпрямитель 2ВС не протекает.

В том случае, когда при переходных процессах результирующее напряжение на зажимах обмотки возбуждения возбудителя меняет свой знак, ток обратного напряжения протекает через выпрямитель, который при этом шунтирует обмотку возбуждения.

Система автоматического регулирования напряжения обеспечивает поддержание постоянства напряжения на клеммах генератора с точностью ±2% при любых изменениях, симметричной нагрузки, лежащей в пределах от 50 % до 100% номинальной, и коэффициенте мощности в пределах от 0,8 до 1,0.

При установившемся тепловом режиме и неизменном значении указанной выше нагрузки напряжение генератора автоматически поддерживается с точностью ± 1%. Реостат уставки РУ обеспечивает плавное изменение уровня регулируемого напряжения в пределах 95—100% от номинального значения.

При ручном регулировании напряжения реостат ручной регулировки РР позволяет плавно регулировать напряжение генератора в пределах 95÷100% от номинального значения.

3. Цепи синхронизации и параллельной работы

Для синхронизации агрегата при включении его на параллельную работу с другим агрегатом или с сетью используются два одинаковых понижающих трансформатора ТО и ТС и лампа синхронизации 1Л, включаемая при помощи выключателя 6В на разность вторичных напряжений этих трансформаторов.

Первичные обмотки трансформаторов ТО и ТС включены на линейное напряжение между 1-й и 2-й фазами. При этом первичная обмотка трансформатора освещения ТО подключена к соответствующим фазам статорной обмотки генератора до автомата 8В, а первичная обмотка трансформатора синхронизации ТС подключена к тем же фазам после автомата.

Таким образом, при возбужденном синхронном генераторе трансформатор ТО всегда находится под напряжением. Трансформатор ТС будет под напряжением в случае одиночной работы агрегата только при возбужденном генераторе и включенном автомате 8В.

Рассмотрим случай одиночной работы агрегата. При выключенном автомате и замкнутом выключателе синхронизации 6В лампа синхронизации 1Л будет гореть не в полный накал, так как последовательно с нею во вторичную цепь трансформатора ТО включено дополнительное сопротивление 6С и вторичная обмотка неработающего трансформатора ТС.

Красная сигнальная лампа фидера 2Л гореть не будет, что свидетельствует об отсутствии напряжения на фидере агрегата.

После замыкания выключателя 8В лампа синхронизации погаснет, так как начала вторичных обмоток обоих трансформаторов соединены на массу, и лампа синхронизации окажется подключенной к точкам равного потенциала. Сигнальная лампа фидера при этом будет гореть нормально, указывая на наличие напряжения на фидере.

Далее рассмотрим случай подключения агрегата на параллельную работу. При этом фидер подключаемого агрегата подсоединяется к работающему агрегату или к сети при отключенном автомате 8В. При этом загорается красная сигнальная лапма фидера 2Л. При замкнутом выключателе 6В лампа синхронизации 1Л будет периодически загораться и потухать, так как подаваемое на нее напряжение будет меняться

от нуля до номинального значения вследствие того, что лампа 1Л и последовательно соединенное с ней дополнительное сопротивление 6С окажутся включенными на разность вторичных напряжений трансформаторов ТО и ТС. В случае несинхронного вращения подключаемого агрегата разность указанных напряжений будет изменяться от нуля до двойного номинального значения.

Благодаря наличию дополнительного сопротивления 6С напряжение на лампе синхронизации будет соответственно изменяться от нуля до номинального значения и лампа будет периодически загораться и гаснуть с различной частотой в зависимости от степени несовпадения частот работающего и подключаемого агрегатов.

Изменяя число оборотов подключаемого агрегата, можно добиться медленного загорания и потухания лампы 1Л. Совпадение по фазе напряжения работающего и подключаемого агрегатов имеет место в моменты потухания лампы 1Л при одинаковом порядке чередования фаз у обоих агрегатов. В один из таких моментов производится включение агрегата на параллельную работу замыканием автомата 8В.

4. Элемент статизма по реактивной мощности

В том случае, когда система регулирования напряжения поддерживает неизменное напряжение генератора при любых значениях реактивной составляющей тока нагрузки, то зависимость напряжения от реактивного тока имеет вид прямой линии, параллельной оси абсцисс и носит название астатической характеристики (рис. 18).

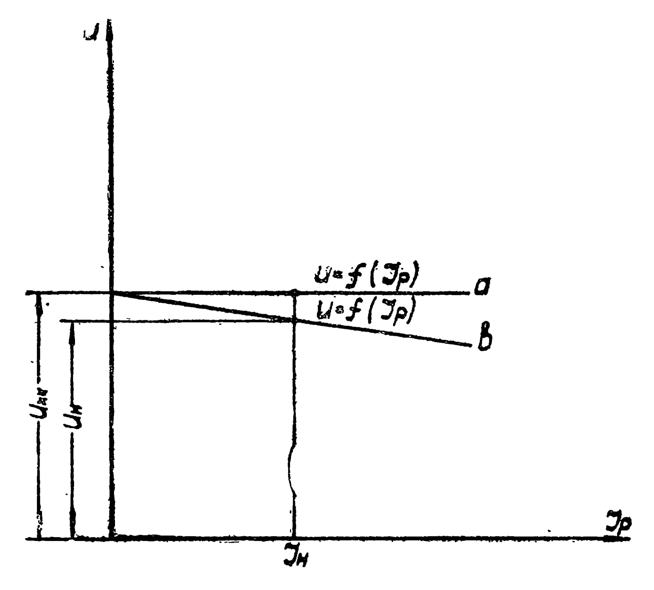


Рис. 18. График астатической и статической характеристики.
(а—астатическая, в—статическая)

Если бы параллельно работающие на общий фидер агрегаты имели астатические характеристики систем регулирования напряжения, то при любом напряжении на фидере распределение реактивных нагрузок между ними носило бы чисто случайный характер.

Всякое изменение реактивной нагрузки в сети потребителя в этом случае привело бы к неустойчивому и опять-таки случайному перераспределению реактивных нагрузок между генераторами агрегатов и сопровождалось бы неизбежными в таких случаях колебательными процессами.

Если система регулирования напряжения имеет статическую характеристику, то это означает, что при увеличении реактивного тока генератора уровень напряжения, автоматически поддерживаемый системой регулирования, несколько снижается и коэффициент статизма приобретает значение, отличное от нуля:

$$Кс\% = \frac{Ихх—Ин}{Ихх} \times 100,\ где$$

Кс — коэффициент статизма;

Ихх—напряжение холостого хода генератора;

Ин — номинальное напряжение генератора.

При наклонной статической характеристике регулирования каждому значению реактивного тока статора соответствует определенное значение напряжения, поддерживаемого системой регулирования. Если по какой-либо причине один из параллельно работающих агрегатов перегрузится реактивным током, то статическая характеристика его системы регулирования приведет к уменьшению тока возбуждения генератора, что в условиях автономной работы агрегата соответствовало бы снижению его напряжения. Уменьшение тока возбуждения, в свою очередь, приведет к уменьшению реактивного тока, принимаемого на себя данным генератором.

Как видно из описания устройства и принципа действия угольного регулятора УРН (см. раздел 5 § 14 главу II, часть I данного описания), последний имеет астатическую характеристику.

Регулятор находится в равновесии только при заданном напряжении генератора, причем это равновесие возможно при различных положениях подвижной системы регулятора.

Для получения статической характеристики системы регулирования напряжения генераторов, необходимой для устойчивой параллельной работы агрегатов, в электрической схеме предусмотрен трансформатор тока ТПР, именуемый трансформатором параллельной работы.

Первичная обмотка трансформатора параллельной работы ТПР включена в рассечку первой фазы генератора, а вторичная обмотка подключена параллельно части сопротивления 1С, установленного в измерительной цепи регулятора напряжения УРН.

Сопротивление 1С состоит из 3-х секций. Первая секция постоянно включена в цепь вторичной обмотки трансформатора ТРН и служит для регулировки пределов уставки напряжения при настройке схемы.

Две другие секции этого сопротивления равны между собой по величине. При параллельной работе одна из них замыкается накоротко переключателем режимов 9В. При автономной работе агрегата эта секция снова включается в цепь, а вместо нее закорачивается вторая такая же секция. Общая величина сопротивления цепи при этом не изменяется, благодаря чему достигается неизменность уровня регулируемого напряжения при переводе переключателя 9В из одного положения в другое.

При параллельной работе агрегата вторичный ток трансформатора ТПР создает на соответствующей секции сопротивления 1С дополнительное падение напряжения, величина которого пропорциональна току нагрузки генератора.

Это дополнительное напряжение геометрически складывается со вторичным напряжением трансформатора ТРН. Геометрическая сумма указанных напряжений подается на селеновый выпрямитель 1ВС, после чего выпрямленное напряжение подается на обмотку регулятора напряжения.

Таким образом, изменение тока нагрузки генератора (т. е. тока в первичной, обмотке трансформатора ТПР) вызывает изменение возбуждения генератора.

При установке трансформатора параллельной работы ТПР в первой фазе генератора, которая не связана с трансформатором напряжения ТРН, вектор вторичного напряжения этого трансформатора почти совпадает с вектором дополнительного падения напряжения в соответствующей секции сопротивления 1С от реактивной составляющей тока нагрузки. Вектор дополнительного падения напряжения от активной составляющей тока нагрузки почти перпендикулярен к вектору вторичного напряжения трансформатора ТРН.

Благодаря этому наибольшее влияние на напряжение измерительной цепи регулятора напряжения, а следовательно, и на ток возбуждения генератора оказывает реактивная составляющая тока нагрузки.

При правильном включении вторичных выводов трансформаторов, как это сделано в описываемой схеме, увеличение реактивного тока статора при параллельной работе вызывает уменьшение тока возбуждения генератора, что в условиях автономной работы соответствовало бы снижению напряжения на зажимах генератора. В результате уменьшения возбуждения снижается величина реактивного тока, отдаваемого генератором в общую сеть. Одновременно на другом параллельно работающем агрегате процесс осуществляется в обратном направлении.

Таким образом, введение в электрическую схему элемента статизма по реактивной мощности обеспечивает устойчивую параллельную работу агрегатов и равномерное распределение реактивных мощностей между ними.

5. Цепи электрооборудования двигателя и освещения агрегата

Все электрооборудование двигателя, а также цепи освещения агрегата рассчитаны на работу при напряжении 12в.

Пуск двигателя осуществляется при помощи кнопки 3В, воздействующей на реле стартера 3Р, которое включает стартер Д.

Источником питания электрооборудования двигателя служит аккумуляторная батарея Б типа 6-СТЭ-128, работающая совместно с зарядным генератором 2Г и реле-регулятором 1Р

От аккумуляторной батареи получают питание следующие элементы:

стартер Д типа СТ-15;

свечи накала дизеля 10С типа СНД-100Б;

свечи накала подогревателя 12С;

контрольная свеча накала 7С;

лампы освещения щита управления 3Л и 4Л типа СМ-11;

лампа плафона освещения агрегата 5Л типа А-26;

переносная лампа (на схеме не обозначена), подключаемая к сети через штепсельную розетку 1Ш типа 47-К.

При работающем агрегате лампы освещения щита управления и агрегата питаются от синхронного генератора через понижающий трансформатор ТО со вторичным напряжением 12 в.

Переключение ламп с постоянного напряжения на переменное и отключение их осуществляется переключателем 4В типа ППН-45.

При работе агрегата зарядный генератор производит подзарядку аккумуляторной батареи. Подключение зарядного генератора к аккумуляторной батарее и регулирование величины зарядного тока осуществляется с помощью реле-регулятора 1Р типа РР-20 или РР-24Г Цепи свечей накала двигателя и подогревателя защищены от коротких замыканий автоматами защиты сети 1В и 2В типа АЗС-50.

Цепи ламп освещения и штепсельной розетки 1Ш при питании от аккумуляторной батареи защищены плавким предохранителем 6ПР типа ПК-45.

Вторичная обмотка трансформатора освещения ТО защищена от коротких замыканий тепловым реле 2Р типа АПЛ-8,5.

Контроль за зарядом и разрядом аккумуляторной батареи производится с помощью амперметра 4А типа М5-2 со шкалой 30-0-30а.

Для определения уровня топлива в баке служит указатель уровня топлива У типа УБ-25А и датчик 11С типа БМ-25, подключенные через предохранитель 6ПР к сети постоянного тока.

Включение и отключение указателя уровня топлива производится выключателем 5В типа 87-К.

ГЛАВА III. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

§ 1. Запасные части, инструмент и принадлежности

Агрегат комплектуется запасными частями, принадлежностями и инструментом (ЗИП) согласно ведомости комплектации, входящей в комплект его документации.

Объем ЗИП агрегата обеспечивает возможность обслуживания и ремонта двигателя, генератора и других его узлов.

Для перевозки и хранения ЗИП агрегата в его комплект включен укладочный деревянный ящик. В укладочном ящике дана схема расположения отсеков и список укладки. Часть принадлежностей закреплена под кожухом и снаружи кожуха агрегата.

Ведро для топлива и масла, огнетушитель, рукоятки для проворачивания двигателя и подогревателя укреплены внутри кожуха агрегата; бурава заземления, рукава для отвода выхлопных газов, топор и лопата укреплены снаружи кожуха, лом укреплен на продольном швеллере рамы снаружи агрегата.

Хранение ЗИП должно производиться в специально предусмотренных местах укладки и крепления.

§ 2. Защитное заземление

Защитное заземление агрегата осуществляется с помощью двух буравов заземления, располагаемых при установке с противоположных сторон агрегата на расстоянии 0,8-1,2 метра и соединяемых кабелями с болтами 7 (рис. 1), имеющимися на раме агрегата.

При транспортировке бурава помещаются на крыше кожуха, а кабели в укладочном ящике.

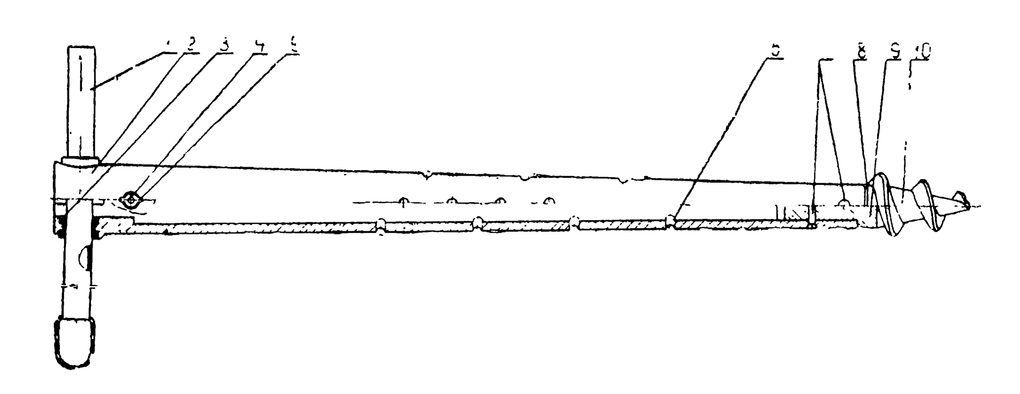


Рис. 19. Бурав заземления

1—вороток с серьгой; 2—корпус; 3—втулка стальная; 4—шпилька для подключения кабеля; 5—гайка-барашек; 6—отверстие заливное; 7—заклепка; 8—шайба стальная; 9—хвостовик стальной; 10—наконечник бронзовый.

Бурав заземления состоит (рис. 19) из полого литого корпуса 2 с залитыми в него двумя стальными втулками 3, латунного наконечника 10 с залитым в него стальным хвостовиком 9 и шпильки 4 с гайкой-барашком 5.

Наконечник 10 своим хвостовиком посажен в расточку корпуса бурава и закреплен двумя заклепками 7. Между наконечником и торцом корпуса бурава установлена стальная шайба 8 для предупреждения интенсивной корризии корпуса и наконечника.

Вороток 1 служит для вращения бурава при его установке. Вместо воротка может быть использован лом, закрепляемый на раме агрегата.

ЧАСТЬ II

ЭКСПЛУАТАЦИЯ АГРЕГАТОВ

ГЛАВА I. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

К обслуживанию агрегата допускаются лица, прошедшие специальный технический инструктаж и имеющие четкое представление о работе электрической схемы и материальной части агрегата, знакомые с правилами техники безопасности при его обслуживании и способами оказания первой помощи пострадавшим как от механических воздействий, так и от электрического тока, а также при возникновении пожара.

Перед эксплуатацией агрегата необходимо укомплектовать рабочее место противопожарными средствами первой помощи, как-то: ящиком с сухим песком, листами войлока, углекислотным огнетушителем, шерстяным одеялом, лопатой и другими подручными средствами.

§ 1. Меры безопасности при обслуживании агрегата

1. При работе с двигателем

а) При заливке топлива и масла не подносить близко огонь и не курить. Заливку топлива и масла производить с помощью воронок.

б) Следить за тем, чтобы не было течи топлива и масла в соединениях трубопроводов. При обнаружении течь немедленно устранять.

в) Тщательно очищать и вытирать все части агрегата от подтеков топлива и смазки.

г) Следить за тем, чтобы во время работы агрегата вблизи выхлопных труб не находились легко воспламеняющиеся материалы.

д) Следить за исправностью огнетушителя и содержать его всегда в полной готовности к применению.

е) Соблюдать особые меры предосторожности при пользовании пусковым подогревным устройством. Перед запуском подогревателя протереть масляный поддон.

ж) В случае воспламенения топлива следует пользоваться огнетушителем, а также землей, песком или накрывать пламя брезентом, шерстяным одеялом.

ПРИ ТУШЕНИИ ВОСПЛАМЕНИВШЕГОСЯ ТОПЛИВА ИЛИ МАСЛА КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЗАЛИВАТЬ ПЛАМЯ ВОДОЙ.

з) Следить за исправностью ограждения вентилятора, не касаться лопастей вентилятора, его приводного ремня и шкивов, муфты привода топливного насоса во время работы агрегата как руками, так и инструментом, во избежание несчастных случаев.

и) Нельзя производить смазку, регулировку и очистку работающего двигателя.

к) При перегреве двигателя открывание крышки заливной горловины радиатора, во избежание ожога, производить в рукавицах и лицо держать дальше от горловины (может быть выброс воды).

л) Во время работы агрегата не допускать к нему посторонних лиц.

м) В случае аварии немедленно остановить двигатель вращением головки ручной регулировки подачи топлива или, в случае «разноса» двигателя — выключить подачу топлива и включить декомпрессионное устройство.

н) При работе с антифризом В-2 запрещается засасывание его ртом через шланг, т. к. попадание его в желудок вызывает тяжелое отравление, кончающееся обычно смертельным исходом. При попадании антифриза на кожу необходимо смыть его теплой водой с мылом.

АНТИФРИЗ В-2 ЯДОВИТ!

2. При работе с электрической частью

а) Для предотвращения попадания обслуживающего персонала агрегата под напряжение в случае повреждений в распределительном устройстве агрегата или в сети агрегат должен быть обязательно заземлен.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕЗАЗЕМЛЕННОГО АГРЕГАТА ЗАПРЕЩАЕТСЯ

Следует постоянно следить за исправностью заземления и тщательно затягивать контактные заземляющие соединения.

б) Не допускать петель и перекручивания кабелей нагрузки.

Не прокладывать кабели через под'ездные пути и в местах складирования материалов. В противном случае кабель необходимо надежно защищать от повреждений, зарывая его в землю или прикрывая защитными устройствами.

Следует предохранять кабель от попадания их во время работы под рабочие части электроинструментов.

в) Не касаться во время работы агрегата зажимов и токоведущих неизолированных проводников, расположенных как снаружи, так и внутри щита управления и блока регулятора напряжения.

г) При подключении во время работы агрегата проводов нагрузки к зажимам или штепсельным муфтам предварительно следует обесточить соответствующий участок цепи.

д) Не производить ремонтных работ на узлах агрегата, находящихся под напряжением.

е) Смену перегоревших вставок предохранителей (если нельзя для этого остановить агрегат) производить с применением диэлектрических резиновых перчаток.

ж) Тщательно проверять изоляцию проводов и надежность контактов во избежание возникновения коротких замыканий в проводах.

§ 2. Первая помощь при поражении электрическим током

1. Общие положения

При поражении электрическим током, несмотря на отсутствие дыхания, сердцебиения или пульса ни в коем случае нельзя отказываться от помощи пострадавшему.

При поражении током необходимо немедленно освободить пострадавшего от источника поражения и оказать ему правильную первую помощь. Поэтому весь персонал, обслуживающий агрегат, должен периодически инструктироваться об опасности поражения электрическим током и о мерах оказания первой помощи при одновременном практическом обучении приемам освобождения от источника поражения и способам искусственного дыхания.

2. Освобождение от тока

Прикосновение к человеку, находящемуся под напряжением опасно для жизни, поэтому при освобождении пострадавшего от тока необходимо соблюдать меры предосторожности. Прежде всего положить себе под ноги какую-нибудь изолирующую подкладку (сухую доску, шинель и т. д.).

Для освобождения пострадавшего от действия тока надо, не касаясь корпуса агрегата, выключатель нагрузки поставить в положение «откл.». Если отключение нагрузки не может быть произведено достаточно быстро, необходимо принять меры к освобождению пострадавшего от токоведущих частей, к которым он прикасается. Для освобождения пострадавшего от токоведущих частей (или провода от пострадавшего) следует воспользоваться сухой одеждой, сухим канатом, сухой палкой, доской или каким-нибудь другим сухим непроводником.

Нельзя пользоваться в таких случаях металлическими или мокрыми предметами.

Чтобы освободить пострадавшего от токоведущих частей, можно также взяться за его одежду, если она сухая, избегая при этом прикосновения к окружающим металлическим предметам и частям тела, не покрытым одеждой.

3. Меры первой помощи

Меры первой помощи зависят от того состояния, в каком находится пострадавший после освобождения его от тока.

Если пострадавший в сознании, но до этого был в обмороке или продолжительное время находился под током, то ему необходимо обеспечить полный покой до прибытия врача. В случае невозможности быстро вызвать врача необходимо срочно доставить пострадавшего в лечебное учреждение.

Если пострадавший потерял сознание, но дыхание у него нормальное, необходимо уложить пострадавшего удобно и ровно, расстегнуть его одежду, обеспечив к нему доступ свежего воздуха. Для приведения пострадавшего в сознание ему надо давать нюхать нашатырный спирт, обрызгивать водой и согревать тело грелками (при их наличии). Для оказания дальнейшей помощи необходимо срочно вызвать врача.

Если пострадавший не дышит или дышит судорожно, необходимо непрерывно производить искусственное дыхание до прибытия врача, которого в таких случаях нужно срочно вызвать.

Ни в коем случае не следует зарывать пострадавшего в землю, так как это не только бесполезно, но и вредно.

ГЛАВА II. ТРЕБОВАНИЯ К ТОПЛИВУ, МАСЛАМ И ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ, ПРИМЕНЯЕМЫМ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АГРЕГАТОВ

§ 1. Топливо и масло

При эксплуатации агрегатов необходимо пользоваться только качественным отстоявшимся дизельным топливом, имеющим паспорт и удовлетворяющим требованиям ГОСТ 4749-49 или ГОСТ 305-42.

Для заправки картера двигателя нужно применять масло МТ-16П ГОСТ 6360-52, МС-14 ГОСТ 1013-49 и ДП-11 ГОСТ 5304-54.

Сезонные смены марок топлива и масла должны производиться своевременно, в соответствии с изменением температурных условий работы агрегатов.

Для предохранения двигателя от преждевременного износа и порчи его топливной аппаратуры топливо должно быть чистым, его следует

фильтровать и отстаивать в течение не менее 48 часов (при отстаивании от топлива отделяются влага и грязь).

Заправку бака топливом производить через воронки с фильтрующей сеткой. Перед заправкой, а также периодически необходимо сливать отстой из топливного бака.

Хранение топлива в открытых сосудах не допускается.

Посуду, предназначенную для заправки топливом и маслом, применять для заправки водой запрещается.

Все требования по очистке, хранению и заливке топлива необходимо соблюдать и для масла, заливаемого в картер двигателя.

§ 2. Охлаждающая жидкость

Для обеспечения нормальной работы системы охлаждения необходимо заливать в радиатор чистую, мягкую воду, свободную от механических примесей и растворенных солей, желательно дождевую или кипяченую. Не рекомендуется заправлять радиатор колодезной водой.

Заливать воду нужно пользуясь чистой посудой.

Попадание грязи и посторонних примесей при небрежной заправке засоряет систему охлаждения и нарушает правильную ее работу.

При эксплуатации агрегатов в зимних условиях систему их охлаждения заполнять низкозамерзающей жидкостью антифризом В-2. Допускается также применение спирто-глицериновых смесей.

ГЛАВА III. РАБОТА АГРЕГАТОВ

§ 1. Режим работы агрегатов

Агрегат может работать в непрерывном режиме при номинальной нагрузке в течение 72 часов.

При этом обеспечиваются все харктеристики, приведенные в разделе «Основные технические характеристики агрегатов».

В процессе длительного режима работы агрегата необходимо производить только своевременную доливку топлива в топливный бак, масла — в картер двигателя и охлаждающей жидкости — в радиатор, доводя их уровни до нормы.

Непрерывный длительный режим работы агрегата может быть обеспечен при условии своевременной смазки его узлов и ухода за ним в соответствии с настоящей инструкцией и инструкциями по эксплуатации двигателя, генератора и других узлов агрегата, входящими в комплект его документации.

§ 2. Подготовка агрегатов к работе

Для работы агрегат устанавливают в непосредственной близости к нагрузке на горизонтальной площадке или в специально подготовленном помещении. С этой площадки должны быть удалены все посторонние предметы на расстояние 2—3-х метров от агрегата.

При расположении агрегата на открытом воздухе при окружающей температуре воздуха выше +25°С агрегат должен устанавливаться таким образом, чтобы генератор был с наветренной стороны. При этом створки кожуха со стороны генератора должны быть открыты полностью.

Если агрегат находится в состоянии консервации, то необходимо произвести его расконсервацию (глава VIII, часть II) и приступить к осмотру его состояния.

Первый пуск агрегата после расконсервации, длительной стоянки или ремонта нужно производить с особенной тщательностью и осторожностью, для чего необходимо осмотреть все узлы агрегата как по двигателю, так и по электрической части, проверить надежность

крепления двигателя и генератора к раме и соединение двигателя с генератором. Произвести проверку резьбовых соединений, контактных соединений, состояния аппаратуры и других частей агрегата. Проверить состояние и крепление всех трубопроводов.

Ниже изложен порядок подготовки агрегата к запуску и работе при температуре окружающего воздуха выше + 5°С. При температуре окружающего воздуха ниже +5°С необходимо подготовку к запуску и сам запуск двигателя агрегата производить с учетом дополнительных мероприятий и правил, изложенных в главе «Эксплуатация агрегатов в зимних условиях».

По окончании внешнего осмотра агрегата приступить к подготовке двигателя к пуску, для чего необходимо:

1. Снять верхние колпаки крышки цилиндров двигателя, проверить и, в случае необходимости, отрегулировать зазоры между носками коромысел и торцами стержня клапана.

2. Смазать маслом, идущим для двигателя, игольчатые подшипники коромысел через верхние отверстия в ступице коромысла. Смазать маслом шаровые опоры регулировочных винтов коромысла путем полива масла из масленки на конец коромысла.

3. Налить несколько капель дизельного топлива на носки коромысел, опирающихся на клапаны. Установить колпаки на место.

4. Снять воздушные фильтры, проверить и при необходимости заполнить поддоны фильтров маслом до уровня 12 мм. Поставить фильтры на место.

5. Проверить уровень масла в корпусе регулятора и при необходимости дополнить до верхнего уровня контрольной трубки.

6. Залить по несколько капель масла в масленки зарядного генератора и стартера.

7. Открыть спускной кран и слить отстой из топливного бака, после чего залить в топливный бак профильтрованное топливо.

8. Прокачать топливную систему двигателя с помощью насоса ручной прокачки.

9. Установить головку регулирования числа оборотов на максимальную подачу топлива.

10. Проверить уровень масла в картере двигателя и при необходимости дополнить до верхней метки масломерного щупа.

11. Залить через горловину радиатора охлаждающую жидкость в систему охлаждения двигателя.

12. Проверить отсутствие подтеканий на водяных, топливных и масляных трубопроводах, в случае необходимости, подтянуть соединения трубопроводов.

13. Заполнить консистентной смазкой полость подшипника водяного насоса и вентилятора.

14. Проверить натяжение ремня привода вентилятора и зарядного генератора.

15. Установить аккумуляторную батарею на место и подключить кабели. Проверить уровень и плотность электролита в аккумуляторах.

16. Проверить износ щеток генератора и возбудителя, а также убедиться в том, что траверза находится в положении, отмеченном чертой.

17. Выключить автомат на щите управления. Для освещения приборов переключатель освещения установить в положение «аккум», при этом должны загореться лампочки щита управления и плафон освещения агрегата, а зарядный амперметр покажет ток разряда.

Пуск агрегата производится при ручном регулировании напряжения, поэтому ручку переключателя режимов следует установить

в положение «ручное», а рукоятку реостата ручной регулировки повернуть влево до отказа.

18. Подсоединить нагрузку кабелем к щитовой муфте или фидерной панели щита управления.

19. Установить бурава защитного заземления агрегата с противоположных его сторон на расстоянии 0,8—1,2 метра от него. При установке буравов их вращают с помощью лома усилием не более двух человек, ввинчивая в грунт, пока контактная шпилька с барашком не будет находиться от его поверхности на расстоянии 2-3 см. Для облегчения ввертывания буравов в грунт может оказаться необходимым при твердых и слежавшихся грунтах предварительное откапывание ямы глубиной до половины длины бурава (зимой — до талого грунта). В этом случае бурав ввертывается в дно ямы. Как во время ввертывания буравов в грунт с целью обеспечения их установки, так и во время работы агрегата с целью снижения переходного сопротивления заземления следует заливать во внутренние полости буравов двухпроцентный раствор поваренной соли в количестве 1,5—2 ведер. Грунт вокруг буравов нужно утрамбовать с поливкой его раствором.

Заливку буравов рекомендуется повторять каждые сутки, а при сухом грунте 2—3 раза в сутки. В зимнее время заливка буравов не производится.

Запрещается забивать бурава в грунт ударами тяжелых предметов.

§ 3. Пуск агрегатов

Для пуска агрегата необходимо:

1. Включить свечи накала двигателя и по контрольной спирали убедиться в наличии накала.

2. Повернуть рукоятку декомпрессионного устройства вверх.

3. Включить кнопку стартера.

4. После того как коленчатый вал двигателя раскрутится до 100—130 об/мин. и давление масла по манометру поднимается до 0,5-1,0 кг/см^2, выключить декомпрессию путем поворота рукоятки декомпрессионного устройства вниз.

Если двигатель не заработал, а дал только отдельные вспышки, то можно еще несколько раз повторить пуск от стартера с интервалом 45÷50 секунд.

5. Если двигатель не завелся после нескольких попыток, то необходимо осмотреть его и установить причину.

6. После того, как двигатель заработал, следует, вращая головку регулятора ручной регулировки, установить по тахометру 700÷900 об/мин. и проработать на холостом ходу 15÷20 минут. При работе на малых оборотах проверить работу масляного насоса и работу всех контрольных приборов.

После достижения температуры масла не менее 20°С увеличить обороты до нормальных 1500 об/мин. и работать 10÷15 минут, пока температура выходящей охлаждающей жидкости не достигнет 50÷75°С. Манометр при этом должен показывать давление масла 1,5÷3,5 атм.

Следует иметь в виду, что до тех пор, пока масло в картере не прогреется, давление в системе будет несколько повышенное (3,5÷5,5 атм). При отсутствии необходимого давления масла нагрузку давать нельзя и двигатель должен быть остановлен для выявления неисправностей.

7 Поворотом вправо рукоятки реостата ручной регулировки установить по вольтметру номинальное напряжение генератора.

Поворотом рукоятки переключателя вольтметра проверить наличие напряжения на всех трех фазах генератора. Для перехода на

автоматическое регулирование напряжения следует повернуть ручку реостата уставки напряжения в крайнее левое положение. Поставить переключатель режимов в положение «автомат» и затем реостатом уставки установить требуемую величину напряжения. Переключатель освещения поставить в положение «генер.».

8. Если потребители готовы к принятию энергии, включить нагрузку поворотом рукоятки автомата в положение «вкл.». Нагрузку 110%' можно давать только после работы агрегата на 100%-ной нагрузке не менее часа. Длительность 110%-ной нагрузки не должна превышать 1 час.

§ 4. Обслуживание агрегатов во время работы

Во время работы агрегатов необходимо внимательно следить за показаниями приборов и за состоянием двигателя и генератора.

При номинальной нагрузке и скорости вращения 1500 об/мин. приборы должны давать следующие показания:

Масляный манометр	1,5÷3,5 кг/см².
Термометр масла	не более 95°С.
Термометр воды	70÷95°С.
Тахометр	1500 об/мин.
Вольтметр переменного тока	230 вольт — для агрегата АД-10-Т/230. 400 вольт — для агрегата АД-10-Т/400.
Частотомер	50 герц.
Амперметры 1-й, 2-й и 3-й линий — измерять нагрузку соответствующей линии, причем величина тока не должна превышать	31,5а-для агрегата АД-10-Т/230 18а-для агрегата АД-10-Т/400 (при неравномерности загрузки по фазам не более 25% от номинальной). Допускается нагрузка в течение 1 часа: 34,6 а — для агрегата АД-10-Т/230. 19,8 а — для агрегата АД-10-Т/400.
Амперметр постоянного тока	измерять величину зарядного тока (в зависимости от степени заряженности батарей от 2 до 25 а).
Указатель уровня топлива при включенном выключателе	показывать уровень топлива в баке.
Контрольная свеча накала	не должна иметь накала.
Сигнальная лампа генератора	светить при наличии напряжения на зажимах генератора.
Лампа синхроноскопа	должна быть выключена.

Ваттметр . . . . показывать отдаваемую мощность в пределах номинальной мощности агрегата.

При работе агрегата обслуживающий персонал должен соблюдать следующие правила:

1. Не давать полной нагрузки, пока температура выходящей из двигателя охлаждающей жидкости не достигнет 50÷55°С, а температура масла 20°С.

2. Не допускать, чтобы температура охлаждающей жидкости опускалась ниже+70°С.

Если температура будет ниже, следует закрыть створки кожуха со стороны радиатора.

3. Не допускать при номинальной нагрузке температуру охлаждающей жидкости выше+95°С и масла выше + 95°С.

При высоких температурах — полностью открыть дверцы капота со стороны радиатора. Если прекратить подъем температур масла и воды выше указанных пределов не удается, следует немедленно остановить двигатель и, установив причину дефекта, устранить ее.

Одной из таких причин является снижение натяжения ремня привода вентилятора, которое уменьшает производительность последнего. Поэтому необходимо следить за его состоянием и своевременно производить его натяжение.

4. Следить за тем, чтобы дверцы кожуха со стороны генератора были всегда открыты.

5. Следить за давлением масла. В случае падения давления масла ниже 1,5 кг/см^2 немедленно остановить двигатель, выяснить и устранить дефект.

6. Следить за отсутствием подтеканий в трубопроводах топливной, масляной и водяной систем. При обнаружении подтеканий устранить дефект.

7. Следить за уровнем масла в картере двигателя, не допуская его ниже нижней метки мерного щупа.

8. Доливать через 3,5—4 часа работы топливо в топливный бак и охлаждающую жидкость в радиатор (до контрольной трубки) без остановки двигателя.

9. Наблюдать за подшипниками генератора, не допуская их перегрева.

10. Прислушиваться к работе двигателя и генератора. Появление ненормалных шумов и стуков указывает на их неисправность.

11. Наблюдать за щетками на коллекторе и на контактных кольцах генератора. При нормальной работе допускается небольшое искрение под щетками, не оставляющее следов подгара на поверхности коллектора или колец. При повышенном искрении нужно установить причины, его вызвавшие, и устранить их.

12. При работе агрегата следует наблюдать за равномерной нагрузкой фаз; при необходимости допускается несимметричная нагрузка в пределах до 25% от номинального тока. При этом отклонение напряжения одной фазы по отношению к другой не должно превышать 10% от номинального.

13. Немедленно остановить двигатель в следующих случаях:

а) при нагреве каких-либо деталей двигателя или генератора до температуры выше допустимой;

б) при понижении давления масла ниже допустимого;

в) при повышении температуры охлаждающей жидкости в системе охлаждения;

г) при появлении в двигателе и генераторе резких, необычных шумов;

д) при увеличении числа оборотов выше предельно допустимых;

е) при повреждении какой-либо детали, угрожающей аварией;

ж) при возникновении пожара на агрегате;

з) при коротких замыканиях внутри щита управления;

и) при чрезмерном искрении щеток генератора и возбудителя.

§ 5. Остановка агрегатов

Остановку агрегата производить в следующем порядке:

1. Отключить нагрузку, переведя рукоятку автомата щита управления в положение «отключено».

2. Переключатель освещения поставить в положение «аккум».

3. Повернуть до отказа влево рукоятку реостата ручной регулировки или реостата уставки напряжения, если работа происходила при автоматическом регулировании напряжения.

4. Плавно снизить обороты двигателя до 700—800 об/мин. и проработать на них вхолостую 5-6 мин., выключить топливный насос. Для выключения топливного насоса двигателя необходимо рычаг выключателя в регуляторе повернуть на 180°

5. Провернуть с помощью рукоятки для проворачивания двигателя коленчатый вал и убедиться в легкости его вращения и нормальной работе газораспределительного механизма (проворачивание осуществлять при выключенной компрессии).

6. Поставить все выключатели в положение «откл».

При АВАРИЙНОЙ ОСТАНОВКЕ двигателя необходимо:

1. Выключить подачу топлива.

2. Включить декомпрессионное устройство.

§ 6. Обслуживание и уход за агрегатами после окончания работы

После остановки агрегата выполнить следующее:

1. Устранить дефекты, замеченные во время работы.

2. Обтереть сухим обтирочным материалом двигатель и генератор и удалить скопившиеся на поддоне подтеки масла, топлива и воды.

3. Проверить состояние и крепление трубопроводов; если имеются дефекты, устранить их.

4. Осмотреть крепление узлов агрегата, замеченные неисправности исправить.

5. Если предполагается дальнейшая работа агрегата, то необходимо проверить количество воды, масла и топлива в системах и дополнить их до нормального уровня.

6. Если не предполагается дальнейшая работа агрегата, то необходимо отсоединить кабели подключения потребителей, снять защитное заземление и убрать инструмент и приспособления. Закрыть створки кожуха.

7. При низких температурах, во избежание размораживания двигателя и других узлов системы охлаждения, произвести слив воды из двигателя, а также масла из картера, руководствуясь указаниями главы «Эксплуатация агрегатов в зимних условиях».

8. Если агрегат останавливается на срок более одного месяца, то произвести его консервацию.

Для слива охлаждающей жидкости из системы охлаждения двигателя при отключенном подогревателе необходимо открыть:

а) пробку радиатора;

б) кран слива жидкости из радиатора, расположенный в нижнем бачке радиатора;

в) краник слива жидкости из двигателя, расположенный на патрубке двигателя со стороны стартера и зарядного генератора.

Для слива масла из картера двигателя необходимо:

а) снять крышку крана слива масла из двигателя, расположенного в нижней части картера со стороны обслуживания агрегата.

б) конец сливного шланга с наконечником, имеющегося в комплекте ЗИП, вывести через лючок в кожухе агрегата наружу, наконечник шланга навернуть на резьбу сливного крана, при этом масло из картера поступит в сливной шланг.

Слив масла следует произвести сразу после остановки двигателя.

§ 7. Параллельная работа агрегатов

Электрическая схема агрегатов позволяет включать их на параллельную работу с однотипными агрегатами (одним или несколькими) или с местной промышленной электрической сетью.

1. Включение агрегата на параллельную работу

Параллельная работа агрегатов возможна при соблюдении следующих условий:

1. Порядок чередования фаз работающего агрегата или сети должен быть одинаков с порядком чередования фаз у подключаемого агрегата.

2. Частота тока подключаемого агрегата должна быть равна частоте тока агрегата или сети, к которым производится подключение.

3. Напряжение на фидере подключаемого агрегата должно быть равно напряжению на фидере агрегата или сети, к которым производится подключение.

4. Указанные напряжения должны совпадать по фазе.

При подключении агрегата на параллельную работу необходимо соблюдать следующий порядок:

1. Выключить автомат 8 (рис. 11), установить переключатель вольтметра 20 в положение «фидер», а переключатель режимов 18 в положение «параллельная работа».

2. Запустить агрегат в соответствии с § 3 настоящей главы.

3. Установить номинальные обороты двигателя, вращая головку регулятора ручной регулировки оборотов. С помощью реостата уставки установить номинальное напряжение генератора.

4. Присоединить фазоуказатель типа ФУ-2, имеющийся в комплекте ЗИП агрегата, к фазным зажимам фидерной панели агрегата. Включить автомат (при этом загорится красная сигнальная лампа фидера). Нажать на кнопку фазоуказателя и заметить направление вращения его диска. ВЫКЛЮЧИТЬ АВТОМАТ.

5. Не отключая фазоуказатель от зажимов фидерной панели агрегата, подсоединить в соответствии с имеющейся маркировкой к зажимам этой панели свободные концы соединительного трехжильного кабеля с муфтой, имеющегося в комплекте ЗИП агрегата.

Вставить муфту кабеля в щитовую муфту работающего агрегата. Нажать на кнопку фазоуказателя и убедиться, что его диск вращается в ту же сторону, как и в предыдущем случае.

Если диск вращается в ту сторону, то порядок чередования фаз у обоих агрегатов одинаков. В противном случае необходимо поменять местами два фазных конца соединительного кабеля на зажимах фидерной панели подключаемого агрегата и вторично произвести проверку, после чего отсоединить фазоуказатель и уложить его в ящик с ЗИП.

6. Вращая головку регулятора ручной регулировки оборотов двигателя подключаемого агрегата, установить частоту тока, равную

частоте тока работающего агрегата или сети. Контроль частоты производится с помощью частотомера.

Установить реостатом уставки 16 напряжение подключаемого агрегата равное напряжению работающего агрегата или сети. Контроль напряжения производится с помощью вольтметра. При установке ручки переключателя вольтметра 20 в положение «фидер» приборы показывают частоту тока и напряжение работающего агрегата или сети, а в остальных положениях: «I фаза II», «II фаза III» и «III фаза I» — частоту и соответствующие линейные напряжения подключаемого агрегата.

7 Включить лампу синхронизации и убедиться в ее исправности Лампа должна периодически вспыхивать и потухать. Частое мигание лампы свидетельствует о том, что частота тока подключаемого агрегата значительно отличается от частоты тока работающего агрегата.

В этом случае необходимо отрегулировать обороты двигателя подключаемого агрегата таким образом, чтобы процесс загорания и потухания лампы синхронизации происходил возможно реже. После подрегулировки оборотов необходимо вторично проверить равенство напряжения у обоих агрегатов.

8. При соблюдении равенства напряжения в момент середины паузы, соответствующей времени потухания лампы синхронизации, необходимо включить автомат подключаемого агрегата.

На этом процесс включения агрегата на параллельную работу заканчивается.

Включение агрегата на параллельную работу требует от обслуживающего персонала определенных навыков, которые могут быть приобретены путем пробных включений.

После включения агрегата на параллельную работу на холостом ходу следует приступить к его загрузке. Эта операция осуществляется при помощи головки ручной регулировки регулятора оборотов двигателя и реостата уставки напряжения 16 подключаемого агрегата.

При вращении головки ручной регулировки регулятора оборотов в сторону увеличения числа оборотов генератор будет воспринимать на себя активную нагрузку, разгружая параллельно работающий агрегат. Величина активной нагрузки контролируется по ваттметру и не должна превышать 10 квт.

При вращении реостата уставки в сторону увеличения напряжения будет увеличиваться реактивная нагрузка на генератор, вследствие чего показания амперметра возрастут. Величина тока, замеряемого амперметрами, не должна превышать 31,5а для агрегата АД-10-Т/230 и 18а для агрегата АД-10-Т/400.

Равномерное распределение нагрузки между параллельно работающими агрегатами будет в том случае, когда показания ваттметров и амперметров у обоих агрегатов будут одинаковы.

2. Отключение параллельно работающего агрегата

Если суммарная активная мощность обоих работающих агрегатов не превышает 10 квт, то любой из агрегатов можно отключить без предварительной подготовки.

В этом случае при отключении одного из агрегатов второй агрегат дополнительно нагрузится в пределах номинальной мощности.

Если же суммарная активная мощность параллельно работающих агрегатов превышает 10 квт, то перед отключением одного из агрегатов необходимо уменьшить общую потребляемую мощность до 10 квт путем частичного отключения потребителей во избежание перегрузки агрегата, остающегося в работе.

ГЛАВА IV. ЭКСПЛУАТАЦИЯ АГРЕГАТОВ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

Эксплуатация агрегатов при температуре окружающего воздуха ниже +5°С усложняется и требует дополнительных мер предосторожности против размораживания двигателя и водяного радиатора.

Рекомендуется для облегчения и ускорения запуска двигателя при низких температурах воздуха оборудовать теплое помещение для хранения агрегатов в нерабочее время.

§ 1. Подготовка агрегата к работе

Перед началом эксплуатации агрегата при температурах окружающего воздуха ниже +5°С необходимо, кроме выполнения требований § 2 главы III части II, соблюдать следующие правила:

1. В качестве охлаждающей жидкости при температуре окружающего воздуха +5÷−50°С применять низкозамерзающие охлаждающие жидкости: антифриз В-2 или его заменители.

Низкозамерзающая жидкость ядовита, поэтому засасывать ее ртом или пить категорически запрещается, так как даже небольшое количество ее, попав в желудок, вызывает отравление, обычно кончающееся смертельным исходом.

При заправке системы охлаждения низкозамерзающей жидкостью нужно заливать ее на 6% меньше, чем воды, потому что при нагревании она сильно расширяется. В пожарном отношении низкозамерзающая жидкость безопасна, поэтому при пуске разрешается производить подогрев двигателя с помощью подогревателя.

При отсутствии низкозамерзающей жидкости можно применять в качестве низкозамерзающей жидкости спирто-глицериновые смеси.

2. Промыть топливный бак, топливопроводы и топливные фильтры двигателя. После промывки заполнить бак зимними сортами топлива.

Для обеспечения бесперебойной работы двигателя нужно применять специальные сорта зимнего дизельного топлива, которые отличаются меньшей вязкостью и имеют пониженную температуру застывания.

При температуре воздуха до —30°С надо применять зимнее топливо «ДЗ» по ГОСТ 4749-49 с температурой застывания—45°С или «З» по ГОСТ 305-42 с температурой застывания —35°С, при температуре ниже—30°С надо применять арктическое топливо «ДА» по ГОСТ 4749-49 с температурой застывания — 60°С.

При температуре выше 0°С применять топливо «ДЛ» по ГОСТ 4749-49 и «Л» по ГОСТ 305-42.

Особое внимание уделять очистке топлива от воды и механических примесей, которые могут попадать в топливо при транспортировании, хранении и заправке, а также чаще сливать отстой из топливного бака и производить очистку фильтров.

3. Слить масло из картера двигателя, промыть картер дизельным топливом, затем дизельным маслом, прогретым до температуры 80—90°С. Заправить картер зимней маркой масла, имеющей меньшую вязкость и более низкую температуру застывания МС-14 ГОСТ 1013-49 или МТ-16П ГОСТ 6360-52.

4. Проверить работу подогревного устройства и работу термостата.

5. Произвести контроль состояния батарей и замену электролита на электролит, имеющий повышенную плотность. Плотность электролита должна быть выбрана в зависимости от температуры воздуха согласно инструкции по обслуживанию аккумуляторных батарей.

§ 2. Пуск агрегата с помощью подогревателя

При пользовании подогревательным устройством, во избежание размораживания котла подогревателя, необходимо в качестве охлаждающей жидкости двигателя применять антифриз. Топливный бак при пользовании подогревательным устройством должен быть заполнен топливом не менее чем на 3/4 объема.

После заполнения систем топливопитания, маслопитания и системы охлаждения двигателя топливом, маслом и охлаждающей жидкостью приступить к запуску подогревного устройства, для чего:

1. Провернуть рукояткой подогреватель, убедиться в легкости его вращения.

2. Открыть кран включения подачи топлива к насосу подогревателя.

3. Включить свечи накаливания подогревателя, поставив выключатель на стойке радиатора в положение «вкл», по контрольной свече накала на щите управления убедиться в наличии накала, начать вращать рукоятку подогревателя.

4. После появления характерного шума, свидетельствующего о розжиге подогревателя, включить свечи накала и продолжать вращать рукоятку со скоростью 40÷60 об/мин. до прогрева охлаждающей жидкости и масла в двигателе.

5. Произвести пуск двигателя. Следует иметь в виду, что при одновременном включении свечей накала двигателя и подогревателя контрольная свеча на щите управления вследствие увеличения силы тока может перегореть, поэтому необходимо избегать одновременных включений даже на короткое время.

§ 3. Обслуживание агрегата во время работы и по окончании работы

При эксплуатации агрегата в зимнее время необходимо, кроме выполнения указаний §§ 4, 5 и 6 главы III части II, соблюдать следующие правила:

1. При работе агрегата следить за температурой охлаждающей жидкости в системе охлаждения, поддерживая ее ниже 75°С путем прикрытия створок кожуха со стороны радиатора. При временных остановках не допускать охлаждения ее ниже 40°С. При остановках следует агрегат защищать от ветра, закрывая створки кожуха.

2. При длительных остановках агрегата, если его система охлаждения заправлена водой, необходимо сливать ее из двигателя, радиатора и подогревателя.

Нужно помнить, что оставленная в системе охлаждения вода может привести к серьезной аварии, так как при замерзании воды может произойти разрыв блока цилиндров, головки цилиндров, нижнего резервуара и трубок радиатора.

При спуске охлаждающей жидкости из системы охлаждения необходимо

а) Открыть:

1) пробку радиатора;

2) кран слива жидкости из радиатора, расположенный в нижнем бачке радиатора;

3) кран слива жидкости из подогревателя, расположенный под подогревателем;

4) краник слива жидкости из двигателя, расположенный на патрубке двигателя со стороны зарядного генератора и стартера.

б) После слива жидкости из системы охлаждения провернуть вручную коленчатый вал двигателя и редуктор подогревателя на 5—10 оборотов и убедиться, что вся вода из системы слита.

в) С целью устранения возможности скопления оставшейся жидкости в системе охлаждения обязательно оставить открытыми все спускные отверстия, а крышку заливной горловины радиатора не устанавливать.

г) Вывесить на агрегате дощечку с надписью «Вода слита».

3) По окончании работы агрегата рекомендуется:

а) Слить масло из картера. Масло сливать сразу после остановки двигателя.

б) Отсоединить и снять аккумуляторную батарею.

Масло и аккумуляторную батарею хранить в теплом помещении.

§ 4. Уход за подогревателем

Обслуживание во время эксплуатации, разборку и сборку подогревателя производить в соответствии с инструкцией по его эксплуатации.

При переходе на весенне-летнюю эксплуатацию, а также при установке агрегата в теплом помещении, когда необходимость в подогревном устройстве отпадает, подогреватель следует отсоединить от системы охлаждения двигателя и снять с агрегата, для чего необходимо:

1. Отсоединить шланги подключения подогревателя и в комплекте хомутами уложить в ящик ЗИП.
2. Заглушить резьбовыми пробками, имеющимися в комплекте ЗИП, штуцера подключения подогревателя к двигателю: один—на блоке двигателя со стороны зарядного генератора и стартера, другой—на трубопроводе от радиатора к водяному насосу.
3. Отключить провод свечей накала подогревателя, отсоединив вилку штепсельного соединения на стойке радиатора.
4. Отключить топливопровод от крана, питающего подогреватель.
5. Снять подогреватель вместе с кронштейном его крепления к раме и закрепленной к кронштейну рукояткой подогревателя.
6. Подогреватель с кронштейном и рукояткой уложить отдельно от агрегата, предварительно законсервировав подогреватель.

ГЛАВА V. УХОД ЗА АГРЕГАТАМИ И ИХ УЗЛАМИ

Уход и обслуживание агрегатов должны производиться в полном соответствии с прилагаемыми к ним инструкциями и описаниями.

Обслуживающий персонал перед тем, как приступить к самостоятельной работе, должен пройти соответствующее теоретическое и практическое обучение.

В своей дальнейшей работе обслуживающий персонал должен пользоваться исключительно указаниями и инструкциями, прилагаемыми к агрегату. Обслуживающий персонал должен иметь четкое представление об устройстве, расположении, назначении и работе отдельных элементов агрегата. Только тщательное ознакомление с агрегатом поможет быстро и верно установить причину возникшей неполадки. Для обеспечения нормальной работы необходимо, чтобы сам агрегат, вспомогательное оборудование и инструмент всегда находились в чистоте, исправном состоянии и на своих местах.

§ 1. Уход за двигателем

Уход за двигателем производить согласно инструкциям, прилагаемым к двигателю.

§ 2. Уход за генератором

Генератор и возбудитель должны содержаться в чистоте и периодически, не реже одного раза в месяц, очищаться от пыли.

Коллектор и контактные кольца следует ситематически протирать мягкой тряпкой, слегка смоченной в бензине.

При наличии подгара, не смываемого тряпкой, смоченной в бензине, нужно слегка прочистить коллектор на ходу мелкой стеклянной шкуркой, навернутой на деревянную планку. Если подгара нет, чистить коллектор шкуркой не следует.

Необходимо следить за износом щеток генератора и возбудителя и в случае необходимости заменять их.

После длительных остановок и ремонта генератора следует проверить сопротивление изоляции обмоток. Если обмотки генератора отсырели и сопротивление изоляции ниже 0,3 мегом, то необходимо просушить изоляцию.

Сушка генератора может производиться током короткого замыкания. Для этого, включив в одну из фаз генератора амперметр, все три фазы закорачивают, оставляя нуль свободным.

Устанавливают реостат ручного регулирования в крайнее левое положение, генератор раскручивают до номинальной скорости вращения и медленным поворотом реостата ручного регулирования вправо устанавливают такое возбуждение, чтобы по обмоткам статора проходил ток около 50—80% от номинального тока.

При этом способе сушки температура в наиболее горячем месте железа или обмоток не должна превышать 80°C.

В таком режиме генератор заставляют работать до полной просушки и получения сопротивления изоляции обмоток генератора и возбудителя не менее 1 мегом.

Ни в коем случае нельзя прекращать сушку, если сопротивление изоляции продолжает понижаться

Замерять сопротивление изоляции и размыкать фазы можно только после остановки генератора.

Генератор, сильно отсыревший или залитый водой, током сушить нельзя, в этом случае сушка должна производиться нагреванием, причем должна быть обеспечена умеренная вентиляция для удаления водяных паров.

Для сушки внешним нагреванием применяют лампы накаливания, закрытые печи или продувание нагретого воздуха и т. п. Источники тепла помещаются вблизи генератора или внутри него. Следует следить за тем, чтобы ближайшие к источнику тепла части генератора не нагревались более +70°C (в случае необходимости надо проложить асбестовые щиты).

Во всех случаях разборки генератора необходимо обращать особое внимание на защиту от возможных повреждений обмоток, коллектора, колец, щеткодержателей и других частей генератора.

Неправильные приемы разборки и сборки в большинстве случаев приводят к поломкам и повреждениям генератора.

Поэтому разборку и сборку производить только в случаях крайней необходимости и лишь в требуемом объеме, соблюдая при этом соответствующую осторожность.

Для съема генератора с агрегата необходимо предварительно отсоединить и снять кожух агрегата и трубопровод от двигателя к глушителю.

Отсоединить всю электрическую проводку от генератора и снять каркасную стойку щита управления.

Подложить под картер маховика двигателя деревянный брус так, чтобы он концами опирался на продольные швеллеры рамы агрегата.

Отвернуть болты крепления задних опор блока двигатель-генератор.

Отвернуть гайки шпилек крепления фланца генератора к картеру маховика двигателя и с помощью подъемных средств вывести и снять генератор.

Дальнейшую разборку и сборку генератора производить в соответствии с инструкцией по его эксплуатации.

Более подробное изложение правил ухода за генератором и возбудителем изложено в прилагаемой к ним инструкции, которой надлежит также строго придерживаться.

§ 3. Уход за распределительным устройством

Электрическое распределительное устройство особого ухода не требует, кроме периодической очистки его от пыли и грязи, проверки контактных соединений и подтяжки резьбовых соединений.

Необходимо следить за тем, чтобы перегоревшие вставки заменялись только специальными калиброванными вставками на соответствующую силу тока.

Категорически запрещается ставить в предохранители вместо плавких вставок куски проволоки и другие металлические предметы.

§ 4. Уход за автоматическим выключателем типа А3114/1.

Выключатель рассчитан для работы без зачистки контактов и без смены каких-либо частей. Износившийся выключатель нужно заменить новым.

Встроенный в выключатель расцепитель максимального тока регулируется и калибруется на заводе-изготовителе. Крышка откалиброванного расцепителя опечатана, и снимать ее без необходимости внутреннего осмотра не следует. Не допускается изменять калибровку расцепителя перестановкой регулировочных винтов, подгибанием биметаллического элемента и т. п., так как это нарушит правильную работу расцепителя и может привести к аварии выключателя.

Если расцепитель выключателя срабатывает не в соответствии с заводской калибровкой, указанной в паспорте выключателя, необходимо проверить затяжку винтов, крепящих наконечники проводов, подключенных к выключателю, и надежность пайки. При ненадежном контакте устранить дефекты.

Если окажется, что характеристика выключателя отличается от указываемой заводом по иным причинам, выключатель нужно заменить другим, а в случае неправильной работы выключателя сообщить заводу.

Выключатель надо содержать в чистоте, систематически очищая его от копоти и пыли, которые образуют проводящие мостики, могущие привести к перекрытию.

Шарнирные соединения механизма следует периодически, не реже одного раза в год (примерно после 2-3 тыс. включений), смазывать часовым или оружейным маслом.

При обычных условиях выключатель достаточно осматривать, снимая крышку его кожуха, один раз в шесть месяцев. Независимо от этого осмотр выключателя нужно производить после каждого отключения предельного для выключателя тока короткого замыкания. Если сразу после отключения короткого замыкания выключатель по условиям работы осмотреть нельзя, то можно снова его включить, но уже с обязательным условием, что осмотр будет произведен при первой же представившейся для этого возможности и во всяком случае после повторного короткого замыкания.

При осмотре выключателя обратить внимание на величину провала контактов. Если провал окажется ниже 0,5 мм, то выключатель для дальнейшей работы не пригоден.

При осмотре необходимо проверить также затяжку винтов и гаек и очистить изоляционные части от копоти и наплавленного металла.

ГЛАВА VI. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ АГРЕГАТОВ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

В случае обнаружения ненормальностей в работе агрегата следует прежде всего проверить, нет ли каких-либо внешних причин, могущих вызвать ту или иную неисправность.

Следует проверить симметричность нагрузки, отсутствие обрыва в отходящих проводах, исправность контактных соединений и плавких предохранителей. Вскрытие и ремонт или замену того или иного элемента агрегата следует производить лишь после того, как будет установлено, что неисправность в работе агрегата вызвана повреждением данного элемента.

§ 1. Неисправности двигателя и генератора

Неисправности двигателя, подогревателя и генератора смотри в прилагаемых к ним инструкциях по эксплуатации.

§ 2. Неисправности распределительного устройства

Признаки неисправности	Причины неисправности	Способы устранения неисправности
а) Основные возможные неисправности в схеме регулятора напряжения и в самом регуляторе типа УРН		
1. Напряжение регулируется недостаточно точно. Возможно возникновение колебаний напряжения без определенной периодичности. Возможно искрение, наблюдаемое при сбросе нагрузки под столбиком нажимного винта.	Подгар шайб угольного столба.	Заменить угольный регулятор. Снятый регулятор отправить в мастерскую для замены угольного столба.
2. Напряжение регулируется недостаточно точно.	Изменение настройки регулятора вследствие износа и усадки угольных шайб и столбиков.	Сменить регулятор или произвести подрегулировку.
3. Регулируемое напряжение выше номинального и не регулируется.	1. Обрыв в цепи катушки регулятора. 2. Пробит селеновый выпрямитель, питающий катушку регулятора.	1. Устранить обрыв. Если обрыв в самой катушке, то сменить регулятор. 2. Сменить селеновый выпрямитель
4. Повышенное напряжение генератора. Греется катушка регулятора.	Витковое замыкание в катушке регулятора.	Сменить регулятор. Проверить исправность остальных элементов цепи катушки.
5. Греется выпрямитель (отдельные шайбы его).	Пробит селеновый выпрямитель.	Сменить селеновый выпрямитель.
6. генератор не возбуждается	Пробит селеновый выпрямитель, шунтирующий обмотку возбуждения возбудителя.	Сменить селеновый выпрямитель.
б) Неисправности теплового реле типа АПЛ-8,5		
1. Реле не отключает тока нагрузки или отключает токи меньше разрешаемых.	Разрегулировалось реле	Заменить реле.
2. При наличии напряжения на трансформаторе напряжения на сигнальной лампе нет.	1. Сгорела биметаллическая пластина. 2. Остаточная деформация биметаллической пластины, появившаяся вследствие неотключенного короткого замыкания в схеме.	1. Заменить реле. 2. Устранить короткое замыкание.

ГЛАВА VII. УКАЗАНИЯ ПО СМАЗКЕ АГРЕГАТОВ

§ 1. Смазка двигателя

Сроки смазки, марки применяемых масел и смазок и способы заполнения смазкой узлов трения двигателя и установленных на нем механизмов, а также сроки промывки и очистки воздухоочистителя изложены в инструкциях по эксплуатации двигателя, прилагаемых к агрегату, которых следует строго придерживаться.

§ 2. Смазка генератора

Сроки смазки генератора, как и сорта применяемых смазок, изложены в инструкции по его эксплуатации, прилагаемой к агрегату.

ГЛАВА VIII. КОНСЕРВАЦИЯ, ХРАНЕНИЕ И РАСКОНСЕРВАЦИЯ АГРЕГАТОВ

§ 1. Общие требования

1. Каждый агрегат перед отправкой его по железной дороге или другим видом транспорта, перед постановкой его на длительное хранение или при перерывах в работе свыше одного месяца подлежит консервации.

Консервация агрегата производится с целью предохранения металлических частей и деталей от коррозии и сохранения механизмов его в работоспособном состоянии.

2. Помещение, в котором производится консервация, должно отапливаться и вентилироваться.

Температура воздуха должна быть не ниже +5°С.

3. Внутренняя консервация двигателя и наружная консервация агрегата производится специально консервирующей смесью-смазкой, которая приготовляется смешиванием пушечного сала и авиамасла МК-22 или МС-20. Приготовление консервирующей смеси-смазки производить согласно инструкции по эксплуатации двигателя.

4. Запрещается применять для консервации масла отработанные, регенерированные и с содержанием влаги.

5. Температура масла при консервации должна быть в пределах 50—60°С.

6. Все операции по консервации агрегата производить чистыми руками, слегка смазанными маслом, пользуясь кисточками и чистой ветошью.

Запрещается браться за консервируемые детали и поверхности мокрыми и потными руками.

7 Консервацию производить на двигателе, прогретом до температуры масла 45—50°С.

§ 2. Консервация агрегатов сроком на шесть месяцев

1. После остановки двигателя слить охлаждающую жидкость из зарубашечного пространства двигателя, подогревателя, радиатора и трубопроводов через сливные краны, поставив предварительно агрегат на горизонтальную площадку и сняв крышку заливной горловины радиатора.

После слива охлаждающей жидкости продуть сухим воздухом зарубашечное пространство, прокрутить коленчатый вал двигателя вручную 5-6 раз.

Спускные краны и трубки слива охлаждающей жидкости оставить открытыми на все время хранения.

2. Полностью слить отработанное масло из системы смазки двигателя (из картера двигателя, картера топливного насоса и регулятора)

3. Слить топливо из топливной системы и бака.

4. Законсервировать внутреннюю полость картера топливного насоса и регулятора путем заполнения маслом, нагретым до температуры 60+80°С с последующим сливом.

5. Произвести внутреннюю консервацию двигателя и подогревателя согласно инструкции по эксплуатации.

6. Промыть чистым топливом топливный бак и законсервировать его путем заполнения маслом, нагретым до температуры 60+80°С Масло заливать до выхода его из заливной горловины с последующим его сливом. Крышку заливной горловины покрыть внутри консервирующей смазкой.

7 Снаружи двигатель промыть и очистить, после чего все открытые детали, могущие подвергаться коррозии, смазать консервирующей смазкой.

8. Провернуть отверстием вниз выхлопной патрубок глушителя и обернуть его до фланца промасленной бумагой.

Промасленной бумагой обернуть также концы выхлопных рукавов, крышку суфлера картера, привод к тахометру, крышки горловин радиатора и бака, сливной кран масла и краники топливного бака системы охлаждения.

9. Снять ремень вентилятора и уложить в ящик ЗИП. После этого шкивы смазать консервирующей смазкой.

10. Заполнить свежей смазкой все масленки.

11. Произвести очистку воздухоочистителей от пыли и грязи, промыть сетки, смочить их маслом, в ванночки залить свежее масло.

12. Выхлопной коллектор, выхлопные гибкие рукава, трубу и глушитель окрасить или натереть смесью графитного порошка с маслом.

13. Снять аккумуляторную батарею и подготовить ее к хранению согласно правилам эксплуатации и ухода за стартерными аккумуляторными батареями.

14. Очистить от пыли и грязи (с помощью сжатого воздуха и чистых тряпок) генератор, распределительное устройство, раму, кожух и т. д.

15. Щетки вынуть из обойм, обернуть каждую бумагой, положить плашмя на обойму и прижать курком.

16. Все неокрашенные металлические части агрегата, могущие подвергнуться коррозии, смазать тонким слоем консервирующей смазки при помощи мягкой волосяной кисти. Одновременно с деталями, установленными в агрегате, смазываются консервирующей смазкой или техническим вазелином и обертываются в сухую бумагу все подвергаемые коррозии запасные части, инструмент и принадлежности.

Смазать консервирующей смазкой места, на которых нарушились гальванические покрытия. Восстановить поврежденную окраску на узлах агрегата.

17 Все резиновые детали и дюритовые шланги необходимо предохранять от смазки и в случае попадания на них смазки, а также керосина, дизельного топлива или бензина тщательно удалять их сухой чистой пряжей.

Консервация, произведенная по данной инструкции, действительна на время перевозки агрегата а также в течение шести месяцев его хранения при соблюдении указанных ниже правил:

1. По истечении срока действия консервации, после перевозки открытым видом транспорта, после перевозки морским путем, а также после вынужденного продолжительного пребывания агрегата в ат-

мосферных условиях с осадками, низкими или высокими температурами агрегат подлежит переконсервации.

2. При полной переконсервации должна быть выполнена расконсервация агрегата. Двигатель должен быть опробован на холостом ходу согласно инструкции по его эксплуатации до необходимого прогрева воды и масла в нем, после чего агрегат должен быть законсервирован.

3. После выполнения всех операций по консервации в формуляре агрегата должна быть произведена соответствующая запись.

§ 3. Хранение и осмотр агрегатов

Длительное хранение агрегата допускается как в специально приспособленных складских помещениях, так и под навесом с соблюдением следующих правил:

1. Хранение на складах

а) Помещение, предназначенное для длительного хранения законсервированного агрегата, должно быть сухое, хорошо вентилируемое. Относительная влажность воздуха в помещении должна быть в пределах 45—70%, а температура не ниже +5°C.

б) Помещение должно быть изолировано от проникновения в него каких-либо газов, паров кислот, аммиака и т. п. летучих веществ, способных вызвать коррозию.

в) Категорически запрещается хранить в том же помещении материалы или имущество с испарениями, могущими вызвать коррозию агрегата, как-то: кислоты, щелочи, химикаты, резиновые изделия, аккумуляторы и т. п., а также горючие материалы.

г) Помещение должно содержаться опрятно.

д) Агрегат, прибывший на склад на хранение, необходимо очистить от пыли и грязи и тщательно осмотреть. В зависимости от состояния консервации агрегата произвести либо частичную переконсервацию, либо полную, а также обновление окраски.

е) Если агрегат не подлежит полной переконсервации, то проворачивать коленчатый вал двигателя запрещается.

ж) Аккумуляторная батарея должна храниться отдельно от агрегата в другом помещении.

При этом она должна подвергаться уходу согласно правилам по эксплуатации и уходу за стартерными аккумуляторными батареями, прилагемым к аккумуляторным батареям.

з) Не реже чем один раз в месяц следует производить осмотр состояния агрегата. В случае появления коррозии удалить ее следующим образом:

—на алюминиевых деталях зачисткой шабером;

—на остальных деталях путем легкой зачистки мелкой шкуркой, смоченной маслом.

Зачищенные места протереть чистой ветошью, смоченной в бензине, затем сухой ветошью, после чего смазать консервирующей смазкой.

и) Результаты периодических осмотров состояния консервации агрегата необходимо заносить в формуляр.

2. Хранение под навесом

Допускается кратковременное, до 3-х месяцев, хранение агрегата под навесом, защищенным стеной или щитом от прямого воздействия лучей солнца и атмосферных осадков. При хранении агрегата под навесом необходимо регулярное наблюдение за его состоянием, а в случае появления коррозии — произвести полную переконсервацию агрегата и принять меры к улучшению условий его хранения.

§ 4. Расконсервация агрегатов

Перед началом эксплуатации, а также при переконсервации, агрегат необходимо расконсервировать в следующем порядке:

1. Очистить агрегат от загрязнений, снять бумагу и наружную смазку с законсервированных частей, тщательно протерев их сначала при помощи мягкой кисти либо ветошью, смоченной бензином или дизельным топливом, затем насухо протереть чистой ветошью.

2. Осмотреть все механизмы управления двигателем, распределительное устройство, состояние изоляции электропроводки, состояние коллектора, контактных колец и щеточных механизмов, продуть внутренние части генератора и распределительного устройства сухим воздухом.

3. Коленчатый вал двигателя провернуть вручную на 3—5 оборотов.

4. Протереть ветошью шкивы привода вентилятора и зарядного генератора, установить ремень и отрегулировать его натяжение.

5. Топливный бак промыть дизельным топливом.

6. Привести аккумуляторную батарею в рабочее состояние согласно правилам эксплуатации и ухода за стартерными аккумуляторными батареями, установить ее на место и присоединить к электропроводке агрегата.

7 Расконсервировать двигатель согласно инструкции.

8. Заполнить систему охлаждения охлаждающей жидкостью, топливный бак — дизельным топливом, картеры двигателя, топливного насоса и регулятора — маслом.

9. Подготовить двигатель к пуску, запустить его, прогреть до температуры масла 45—50°С на режимах согласно руководству по эксплуатации.

После этого агрегат считается расконсервированным и может быть подготовлен к работе или вновь законсервирован согласно данной инструкции.

ГЛАВА IX. ИНСТРУКЦИИ

§ 1. Работа агрегатов без кожуха

Работа агрегатов без кожуха на открытом воздухе под воздействием атмосферных осадков не допускается.

При эксплуатации в помещениях необходимо обеспечивать:

1. Вывод выхлопных газов наружу. Соединение выхлопного коллектора двигателя с отводящим трубопроводом должно быть выполнено так, чтобы не было передачи усилий от трубопровода на выхлопной коллектор.

2. Циркуляцию воздуха для нормального охлаждения всех частей агрегата и удаления просачивающихся выхлопных газов.

3. Удобный доступ ко всем частям агрегата для наблюдения и обслуживания.

§ 2. Замена угольного столба в регуляторе УРН

Замена угольного столба в регуляторе требует последующей настройки регулятора напряжения с использованием электроизмерительных приборов 1-го класса точности. Поэтому замену угольного столба следует производить в электротехнических мастерских или силами специального ремонтного персонала, оснащенного необходимыми приборами.

Во время замены угольного столба воспрещается прикасаться руками к рабочим поверхностям угольных шайб во избежание их засаливания.

Замену угольного столба производить в следующем порядке:

а) Снять крышку с коробки БРН.

б) Отключить подводящие провода от клеммной панели.

в) Вынуть всю сборку, содержащую угольный регулятор.

г) Вывинтить нажимной винт 14 (рис. 17).

д) Вставить внутрь столба шпильку или кусок прямой проволоки диаметром 1—2 мм, длиной 100 мм и, взяв ее рукой за один конец, наклонить регулятор так, чтобы все шайбы угольного столба 5, нанизываясь под действием собственного веса на шпильку, вышли из керамической трубки 6.

е) Очистить от нагара плоскости неподвижного угольного контакта 15, запрессованного в нажимной винт. Для этого положить на ровную, без забоин и выступов, плиту стеклянную шкурку № 180.

Поставить на плиту специальную оправку, имеющуюся в комплекте ЗИП агрегата, широкой стороной к шкурке.

Ввернуть в оправку нажимной винт так, чтобы при движении оправки на шкурке оставались следы угольной пыли. Завернуть стопорный винт.

Слегка прижимая оправку к шкурке рукой, производить возвратно-поступательное движение до тех пор, пока не исчезнут следы пыли на шкурке. Если же следы нагара остались, повернуть на $5 \div 10^\circ$ нажимной винт и опять произвести шлифовку. Плоскость угольного контакта после шлифовки должна выступать над торцом нажимного винта не менее чем на 0,3 мм.

ж) Очистить от нагара плоскости подвижного контакта 20, впрессованного в плунжер 22 с помощью стержня, также имеющегося в комплекте ЗИП станции.

Для этого поставить регулятор в вертикальное положение.

Вставить стержень в фарфоровую трубку и, слегка прижимая его к подвижному контакту, повернуть $5 \div 10$ раз. Вынуть стержень из трубки и удалить из нее пыль, постукивая по корпусу регулятора ручкой стержня.

з) На шпильку нанизать шайбы запасного столба, не дотрагиваясь руками до рабочей поверхности шайб. Установить регулятор так, чтобы скоба была выше электромагнита регулятора, а ось фарфоровой трубки составляла с горизонталью угол около 45°

и) Взять рукой за один конец шпильки с нанизанными шайбами столба, вставить ее другим концом в фарфоровую трубку и слегка шевелить ее до тех пор, пока все шайбы не войдут в трубку.

Правильно вставленный столб должен полностью умещаться в трубке.

к) Ввернуть в держатель нажимной винт до положения, в котором торцевая плоскость угольного столба совпадает с плоскостью торца фарфоровой трубки.

л) Соединить концы регулятора с блоком БРН и произвести настройку угольного регулятора.

м) Установить угольный регулятор на место, подключить подводящие провода к клеммной панели, закрыть БРН крышкой.

§ 3. Настройка регулятора напряжения УРН

После замены угольного столба необходимо произвести настройку регулятора напряжения, соблюдая следующий порядок:

а) Так как в процессе регулировки напряжение генератора может увеличиться значительно выше номинального, то следует установить переключатель вольтметра 20 (рис. 11) в положение «фидер», автомат в положение «откл» и подключить к линейному напряжению генерато-

ра вольтметр переменного тока класса 1 с пределом измерений—для агрегата АД-10-Т/230 до 260 в, для АД-10-Т/400 до 460 в.

б) Переключатель режимов 18 установить в положение «автоматическое». Поставить реостат уставки 16 в положение, соответствующее минимальному напряжению генератора. Запустить агрегат на холостом ходу генератора.

в) Отстопорить нажимной винт регулятора напряжения. Наблюдая за показаниями вольтметра, включенного на линейное напряжение генератора, ввинчивать нажимной винт регулятора.

г) При ввинчивании нажимного винта напряжение на генераторе должно возрастать до величины, превышающей номинальное напряжение. Затем, при дальнейшем ввинчивании нажимного винта, напряжение должно уменьшаться. Достигнув некоторой минимальной величины, напряжение на генераторе будет на небольшом ходу нажимного винта неизменным, а затем начнет снова возрастать.

ПРИМЕЧАНИЕ: На участке снижения напряжения могут наблюдаться колебания стрелки вольтметра, подключенного к генератору. На этом участке не рекомендуется задерживаться во избежание подгара угольного столба.

д) Нажимной винт следует установить в положение, при котором напряжение на генераторе минимальное и при котором дальнейшее ввинчивание винта сразу приводит к резкому увеличению напряжения.

е) Провести тренировку регулятора. Для этого поставить переключатель режимов 18 в положение «ручное», установить реостатом ручной регулировки 28 номинальное напряжение на генераторе, а затем произвести 20-25 переключений с «ручного» на «автоматическое» и обратно.

ж) После тренировки угольного столба перейти на автоматическое регулирование и убедиться в том, что при небольшом повороте нажимного винта по-прежнему происходит резкое увеличение напряжения. В противном случае установить винт в новое положение в соответствии с пунктом «д» данного раздела.

После всех вышеизложенных операций вывернуть нажимной винт на 10-15°, надежно застопорить и снова проверить точность регулирования напряжения, после чего закрасить стопорный винт и внести соответствующую запись в формуляр.